Indeks 374040 PL

PROGRAMY CAD/CAE/CAM - PRZEGLĄD • KONKURS WAKACYJNY

re

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

6/99

cena 5,40 zł

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku

WAVERUNNER

Nowa jakość oscyloskopów LeCroy

Artykuł na str. 34



KONKURS WAKACYJNY

NAGRODY UFUNDOWAŁA FIRMA PHILIPS

Wraz z firmą Philips Polska ogłaszamy kolejny konkurs wakacyjny. Czytelnicy, którzy prawidłowo odpowiedzą na 6 pytań konkursowych wezmą udział w losowaniu nagród. Pierwsze dwa pytania zamieszczamy poniżej, dalsze podamy w kolejnych numerach "ReAV" w lipcu i sierpniu. Wszyscy dokładnie czytający nasze pismo bez trudu odpowiedzą na pytania konkursowe. Odpowiedzi na nie można bowiem znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV".

Odpowiedzi (tylko na kartkach pocztowych) prosimy nadsyłać pod adresem redakcji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1999. Na kartce trzeba koniecznie nakleić 3 kolejne kupony konkursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".

Przenośny telewizor 14PT 2684 z dekoderem stereofonicznego dźwięku Nicam, z pamięcią 60 programów, telegazetą i 24-godzinym timerem wyłączającym

Zestaw kina domowego Mx 735 składający się z zestawu 5 głośników i amplitunera z dekoderem Dolby Pro Logic. Całkowita moc wyjściowa 200 W

Uniwersalny pilot zdalnego sterowania RC 2000 Marantz z ekranem LCD obsługujący telewizory, magnetowidy i tunery satelitarne

10 kompletów po 3 sztuki **kaset wideo PHE 180/05 C**





Magnetowid stereofoniczny VR605 z pokrętłem shuttle do precyzyjnego znajdywania wybranego miejsca na taśmie, z układami poprawy jakości obrazu *Digital Studio Tracking, Digital Studio Picture Control* i poprawy odtwarzanego obrazu Smart picture



CD- rekorder 760 do nagrywania na płytach: jednokrotnego zapisu CD-R i wielokrotnego CD-RW oraz odtwarzania płyt CD





Wysokiej klasy **odtwarzacz CD 753** z funkcjami CD tekst, *High Light Scan, Fade* i *Peak Search*, odtwarza płyty do wielokrotnego zapisu



Radioodbiornik kieszonkowy AE 6360 na słuchawki z zakresami fal UKF i średnich z funkcją wzmocnienia basów

Bezprzewodowe słuchawki SBC HC800 z radiową transmisją dźwięku, zasięg 100 m, zasilane z akumulatora

Pytania konkursowe:

1. Jakim skrótem jest powszechnie określan cyfrowa sieć telefoniczna z integracją usług?

2. Czy płaski ekran w telewizorze 42PW998 Philipsa jest plazmowy czy LCD?

KUPON KONKURSOWY
ReAV 6/1999



marantz®



Marantz SR 590 – amplituner kina domowego, wykorzystując ostatnie osiągnięcia technologii cyfrowej, zapewnia perfekcyjną harmonię obrazu i dźwięku. Wbudowany dekoder Dolby Digital (AC 3) gwarantuje najwyższą jakość odbioru. Marantz SR 590 jest także wyposażony w tuner z systemem RDS i pamięcią 30 stacji, a jego wzmacniacz steruje równomiernie sześcioma kanałami audio. Inteligentny pilot do zdalnego sterowania może uczyć się nowych poleceń w miarę rozbudowy całego systemu.
To imponująca technologia, ale służy przecież tylko temu, by o niej zapomnieć natychmiast po włączeniu urządzeń.
Wtedy liczą się tylko Twoje wrażenia.

Telefon: 022 657 05 88 Internet: www.marantz.com

CZERWIEC • 6'99



Wydawca: RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51
(wejście od ul. Rapackiego),
02-032 Warszawa,
tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01,
tel. 0-601-62-18-24
e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl./radioelektronik
ISDN (0-22) 875 06 48

Współwłaściciele tytułu "Radioelektronik Audio Hi-FI Video": Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Druk: :
Winkowski Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 5,40 zł

Na okładce: Reklama firmy Elsinco



Z KRAJU i ZE ŚWIATA



PORADNIK ELEKTRONIKA



ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH



Z PRAKTYKI



PODZESPOŁY



KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA



ELEKTRONIKA W PRZEMYŚLE I LABORATORIACH



ELEKTROAKUSTYKA



OD i DO CZYTELNIKÓW



AKTUALNOŚCI



NA RYNKU AV



POZNAJEMY SPRZĘT



PORADY



OCENY UŻYTKOWNIKÓW

DRODZY CZYTELNICY

Wiadomo, jak ważnym elementem każdego urządzenia elektronicznego jest płytka drukowana. Od właściwego jej projektu w dużym stopniu zależy sukces całego opracowania. Czasy projektowania płytek "na piechotę" dawno minęły. Komputery wykonują to lepiej i szybciej. O różnych programach do projektowania płytek pisaliśmy wielokrotnie. W tym numerze zamieszczamy przegląd wielu programów CAD/CAE/CAM dla elektroników, który - mam nadzieję - zainteresuje Czytelników. Okazją do poruszenia tej właśnie tematyki są VII Międzynarodowe Targi Zastosowań Informatyki w Gospodarce i CAD/CAM/GIS -99, które odbędą się w Warszawie od 8 do 10 czerwca br.
Dziękuję za udział w comiesięcznych ankietach "Redaguj wraz z nami". Ostatnio największe uznanie w opiniach Czytelników zyskał przeglądowy artykuł o przenośnych multimetrach cyfrowych. W związku z tym już niedługo opublikujemy dalsze przeglądy aparatury pomiarowej. Uczestnicy ankiety zgłosili też liczne tematy, których omówienie chcieliby u nas znaleźć. Propozycji jest wiele. Najpierw zajmiemy się zgłaszanymi przez wielu Czytelników. A są to między innymi zegary sterowane drogą radiową. Właśnie zamieszczamy opis takiego urządzenia.
Ostatnio jednym ze słów najczęściej używanych przez internautów jest MP3. Nie jest to nazwa grupy rockowej ani wytwórni płyt , lecz popularnego formatu kompresji muzyki w formie cyfrowej. Tak skomprymowane pakiety danych są łatwo przesyłane Internetem do komputerów osobistych, a potem odtwarzane na nich lub na przenośnych odtwarzaczach MP3. Zanosi się więc na rewolucję w przemyśle fonograficznym. Można przypuszczać, że powoli pójdą w zapomnienie płyty kompaktowe, minidyski, kasety magnetofonowe. Nadchodzi era MP3 i cyfrowego przekazywania muzyki dobrej jakości Internetem. Warto dowiedzieć się o tym więcej z artykułu poświęconego MP3.
Zbliżają się wakacje. Niektórzy Czytelnicy planują zakup nowej kamery wideo lub odtwarzacza osobistego. Wybór ułatwią przeglądy rynkowe tych urządzeń. O wakacjach przypomina też nasz konkurs tradycyjnie organizowany latem wspólnie z firmą Philips. Pytania są nietrudne, nagrody – atrakcyjne, więc zachęcam do udziału.

Redaktor Naczelny

M Nadachowski

JUBILEUSZ SEP

W czerwcu tego roku mija 80 lat od powstania Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Zjazd założycielski, na którym powołano Stowarzyszenie, odbył się w dniach 7-9 czerwca 1919 roku, a więc wkrótce po odzyskaniu przez Polskę niepodległości. Uczestniczyło w nim 358 osób z 48 miast. Pierwszym prezesem SEP został Mieczysław Pożaryski, profesor elektrotechniki ogólnej na Wydziale Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej. Nieco później, w 1922 roku, powstało Stowarzyszenie Radiotechników Polskich, które po 7 latach połączyło się z SEP. Stowarzyszenie Elektryków Polskich jest organizacją o charakterze naukowym i technicznym zrzeszającą inżynierów i techników, elektryków i elektroników wszystkich specjalności. Program Stowarzyszenia obejmuje prace nad rozwojem elektrotechniki i elektroniki polskiej, w tym m.in. dokształcanie zawodowe, ujednolicanie przepisów i norm technicznych, organizację sympozjów i konferencji naukowo-technicznych, wydawanie czasopism specjalistycznych. Z okazji 80. rocznicy powstania SEP zwołano Jubileuszowy Nadzwyczajny XXX Zjazd Stowarzyszenia, który będzie obradował w Warszawie 21 czerwca br. Zjazdowi będzie towarzyszyć Wystawa Osiągnięć Polskiej Elektryki z cyklem seminariów obrazujących te osiągnięcia. Zjazd odbędzie się pod hasłem: "SEP Stowarzyszeniem XXI wieku", co zobowiązuje do określenia kierunków działalności Stowarzyszenia na początek następnego stulecia. *(mn)*

DWUKIERUNKOWY SYSTEM DOSTĘPU KABLOWEGO FIRMY 3COM

Pojawiły się urządzenia i oprogramowanie firmy 3Com Corporation umożliwiające świadczenie szerokopasmowych usług telekomunikacyjnych. Są to modemy kablowe (CTMS – *Cable Modem Termination System*) Total Control 3Com (fot.1), oprogramowanie zarządzające siecią u operatora oraz modem kablowy 3Com U.S. Robotics CMX (fot. 2) dla klientów. Kompleksowy system umożliwia korzystanie z Internetu za pośrednictwem sieci kablowych w domach i biurach, a co za tym idzie, pobieranie danych multimedialnych i innych z szybkością nawet sto razy większą od oferowanej przez tradycyjne modemy analogowe. Ponadto system jest gotowy do obsługi rozmaitych usług telekomunikacji cyfrowej, jakie pojawią się w przyszłości, m. in. telefonii internetowej i wideokonferencji. Instalacja systemu dostępu kablowego firmy 3Com jest planowana przez Tele-Communications Inc. (TCI), a już obecnie jest on używany przez operatorów telewizji kablowej w wielu krajach. System ma modułową architekturę (karty dostępu przychodzącego i wychodzącego można odłączać) dającą możliwość obsługi zwrotnych linii kablowych (dwukierunkowych) i telekomunikacyjnych (jednokierunkowych) przez tę samą jednostkę systemu Total Control. Umożliwi to budowanie skalowalnych systemów o dużej gęstości, będących podstawą radykalnego obniżenia kosztu przypadającego na jednego abonenta. Modem kablowy 3Com U.S. Robotics CMX jest prosty w montażu, łatwy w obsłudze i zapewnia przepustowość sięgającą 38 Mbit/s w kierunku przychodzącym i 10 Mbit/s w kierunku wychodzącym. Może on też za pośrednictwem zwykłego interfejsu typu Ethernet współpracować z komputerami działającymi pod kontrolą systemów Windows, Macintosh i UNIX. W modemie kablowym U.S. Robotics CMX 3Com zastosowano własną technikę sterowania dostępem nośników i własne układy firmy 3Com. Jest on całkowicie zgodny z wszystkimi innymi systemami typu DOCSIS i obsługuje wszystkie powstające standardy. W sprzedaży znajduje się także zestaw składający się z karty sieciowej EtherLink XL typu PCI oraz modemu kablowego, co stanowi istotną oszczędność i udogodnienie dla operatorów i abonentów. Jeszcze w tym roku pojawi się tej firmy zestaw CMX do połączeń telefonicznych, w skład którego wejdzie analogowy modem U.S. Robotics. Zestaw ten jest przeznaczony dla operatorów dysponujących kablami telekomunikacyjnymi i umożliwi użytkownikom korzystanie z zalet szerokopasmowego dostępu przy połączeniach przychodzących, pozostawiając jednocześnie znajome zasady nawiązywania telefonicznych połączeń wychodzących. Modem kablowy CMX staje się tym samym pierwszym na rynku modemem współpracującym zarówno z systemami analogowymi, jak i cyfrowymi. *(cr)*


Fot. 1.


Fot. 2.



PRENUMERATA

15% TANIEJ

12 numerów za 56,40 zł

Porównaj – co się bardziej opłaca!

cena egzemplarza w kiosku – 5,40 zł
w prenumeracie – tylko 4,70 zł



Stała porcja ciekawej lektury bezpośrednio do domu bez dodatkowych opłat

Prenumeratę od dowolnie wybranego miesiąca można zamówić również na:
6 numerów 32,40 zł
3 numery 16,20 zł
wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek:

Radioelektronik Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa
PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji
Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,
00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-00-21 w. 295, tel./fax 840-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991÷1998) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ODCINEK DLA WPŁACAJĄCEGO

zł .... gr ....
słownie złotych ....
....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
....
(kod) (miejscowość)

RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku

Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA

Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA BANKU

zł .... gr ....
słownie złotych ....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.

ODCINEK DLA POCZTY

zł .... gr ....
słownie złotych ....
Wpłacający
NAZWISKO ....
IMIĘ ....
ADRES ....
(ulica, nr domu i mieszkania)
(kod) (miejscowość)
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.
ul. Filtrowa 77 lok. 51,
02-032 Warszawa
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku
Wpłata na rachunek
nr 11101024-7982-2720-4-14
Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA
Opłata
zł ....
Datownik
podpis przyjm.
Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA-NOT Sp. z o.o.



W NASTĘPNYCH NUMERACH

- Baterie i akumulatory
- Komputerowy audiometr
- Wzmacniacze klasy D
- Mierniki pól elektromagnetycznych
- Telewizory 14-calowe (przegląd)
- Zestaw głośnikowy do samodzielnego montażu
- System kina domowego DTS i SDDS
- Tunery telewizyjne do PC
- Pakiet programowy Power Preview
- Płaskie ekrany

Radioelektronika

można zaprenumerować również
(w cenie kioskowej) na okresy co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100% wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na IV kwartał 1999 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy zamówić do 5 września.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach, gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 1999 roku prenumeratę należy zamówić do 31 sierpnia.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			

Razem zł ....

Zamawiam prenumeratę od numeru ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			

Razem zł ....

Zamawiam prenumeratę od numeru ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			

Razem zł ....

Zamawiam prenumeratę od numeru ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			

Razem zł ....

Zamawiam prenumeratę od numeru ....

NIP

upoważnienie do wystawienia faktury VAT ☐

proszę o rachunek uproszczony ☐

KARTY CHIPOWE – O NIEUPRAWNIONY DOSTĘP JESZCZE TRUDNIEJ

Philips Semiconduktor ma nowy kryptosterownik do kart chipowych, z umieszczonym na jednej strukturze, 32-bitowym kryptokoprocesorem Famex (karty chipowe opisywaliśmy obszernie w ReAV nry 1÷3/1997). Nowa rodzina P8WE5032 inteligentnych kryptosterowników Philipsa, w technologii 0,35 µm, ma być produkowana seryjnie od drugiego kwartału 1999 r. Jednocześnie dostępna będzie wersja P8WE5016 z 16 kbit EEPROM, przeznaczona do sterowników z kartą inteligentną. Jest to wyjście naprzeciw rosnącym wymaganiom odnośnie do zabezpieczenia wielofunkcyjnych kart inteligentnych. Stawiają je zwłaszcza banki, wymagające interfejsu stykowego, z zachowaniem dużych szybkości działania. W transporcie publicznym zaś dokonywane są transakcje z bezstykowym dostępem. Karta taka wymaga dwóch rodzajów interfejsu (np. karta Mifare Pro, fot.). Takie karty będą mogły być używane, np. w płatnej TV, do kodowania kluczy, w zabezpieczonych modułach autentyfikacyjnych (tzw. SAM, *Secure Authentification Modules*) terminali sprzedażnych oraz w handlu elektronicznym, który rozwija się ostatnio w niezwykłym tempie. To obecnie najnowocześniejszy kryptokoprocesor z elastycznie zmiennym słowem kluczowym o długości do 4 kbitów i, niezwykle trudnymi do złamania, algorytmami kodowania kluczy, opartymi na zasadzie modułów wykładniczych i eliptycznych. Podstawą nowej rodziny kryptosterowników jest znana architektura 80C51 z dwukrotnie zwiększoną szybkością działania, znacznie zmniejszono rozmiary struktury. Klucz 1024-bitowy jest obrabiany w ciągu zaledwie 160 ms, dla klucza 512-bitowego wystarcza 35 ms, a czas obróbki transakcji skrócił się nawet 400-krotnie. Układ P8WE5032 zawiera 32 kB ROM, 2,3 kB RAM i 32 kB EEPROM. Jest to wersja podstawowa, która "obrośnie" rozwiązaniami do różnych zastosowań, o zredukowanej pamięci i części funkcji. *(lk)*

TMC – NOWA USŁUGA RADIOWA DLA KIEROWCÓW

Szeroko stosowany system informacji drogowej RDS został uzupełniony o kolejną usługę (*Traffic Message Channel*), czyli kanał informacji o ruchu drogowym. Ważną zaletą systemu RDS/TMC jest stały dostęp do komunikatów o sytuacji na drogach. Kierowca nie musi już czekać na nadawane co pół godziny czy co godzinę informacje drogowe, aby usłyszeć o korku, w który właśnie wjechał. Tu meldunki są nadawane cały czas w formie cyfrowych plików danych, nie przeszkadzających w odbiorze stacji radiofonicznych ani normalnej informacji RDS. Można też wprowadzić indywidualne kryteria wyboru komunikatów, mogą dotyczyć nawet konkretnego odcinka trasy. Aktualne informacje o ruchu drogowym są przesyłane do rozgłośni, kodowane cyfrowo, segregowane według kierunku ruchu, obszaru i klasy dróg, po czym wraz z sygnałem RDS przesyłane jako sygnał kodowany do odbiorców. Meldunki głosowe są generowane przez moduł głosowy, zainstalowany w radioodbiorniku samochodowym. Na żądanie informacje dodatkowe mogą pojawiać się na wyświetlaczu radia. Takim odbiornikiem jest np. Blaupunkt Viking TMC 148 (fot.), pochodna znanego modelu Lausanne 148. Na razie komunikaty nadawane są w języku niemieckim niezależnie od miejsca, w którym samochód się znajduje, ale modele konstruowane w przyszłości będą przekazywać informacje również w innych językach. Do odbiornika można wprowadzić dane dotyczące regionu lub numerów autostrad (u nas nie będzie to szybko...) i dróg państwowych, którymi kierowca chce jechać. Regiony lub autostrady można przypisać określonym klawiszom szybkiego wyboru. *(lk)*



Fot. Blaupunkt

OBIEKTYWNY POMIAR JAKOŚCI PRZEKAZU GŁOSOWEGO

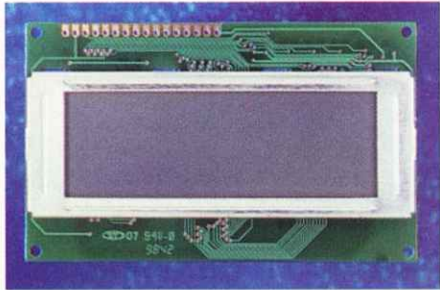
Firma Tektronix, Inc. wprowadziła na rynek analizator M366plus w wersji 5.0 (fot.). Umożliwia on operatorom sieciowym i producentom pomiar jakości przekazu głosowego, transmisji danych i transmisji faksowej w sieciach GSM. W pierwszej fazie wdrażania sieci telekomunikacji ruchomej operatorzy sieci podają jej zasięg, który ma być argumentem w zdobywaniu przewagi nad konkurencją. Dopiero po upowszechnieniu usług zaczyna mieć znaczenie ich jakość. Do tej oceny służy ten analizator. Obejmuje on stację bazową i jedną lub więcej stacji przenośnych. Częścią stacjonarną analizatora M366plus jest stacja bazowa GSM. Może ona jednocześnie realizować połączenia głosowe do urządzeń przenośnych i służyć jako urządzenie odbiorcze, przyjmujące wywołania z jednostek przenośnych. Część przenośna analizatora M366 obsługuje do czterech abonentów komórkowych GSM, którzy tworzą połączenia głosowe, transmisje danych, transmisje faksowe i przesyłanie wiadomości SMS. Służy do realizowania połączeń z siecią stacjonarną lub komórkową oraz może uzyskiwać dane o natężeniu sygnału radiowego i protokole GSM. Może być obsługiwana za pośrednictwem komputera typu notebook lub może być sterowana zdalnie ze stacji bazowej. Dotychczas nie istniały międzynarodowe normy testowania jakości przekazu głosowego, tak więc pomiary miały charakter subiektywny. W celu uzyskania obiektywnego wyniku, system M366plus w wersji 5.0 stosuje standard ETR 250 (ETSI), który został zoptymalizowany przez firmę Telecom Italia dla sieci GSM. Analizator jakości M366plus przeprowadza testy mające na celu wykrycie zjawisk związanych z pogorszoną jakością przekazu głosowego, takich jak obcinanie, echo, zakłócenia impulsowe, szumy oraz niedostateczna głośność. Mierząc określone elementy złej jakości przekazu głosowego, system dostarcza dane oraz wskazuje na obszary, które powinny być poprawione w celu poprawy jakości usług. Z myślą o wygodnej analizie danych, wraz z analizatorem jakości M366plus jest dostarczany pakiet oprogramowania systemowego. W celu ułatwienia natychmiastowej obróbki danych, jest możliwe przesyłanie danych z urządzenia przenośnego do stacji bazowej. *(cr)*



WYŚWIETLACZE MODUŁOWE LCD

Firma Gamma z Warszawy, importer i dystrybutor podzespołów elektronicznych, wzbogaciła niedawno swoją ofertę o wyświetlacze ciekłokrystaliczne zintegrowane ze sterownikiem. Są to zarówno wyświetlacze znakowe, jak i graficzne, a także matryce kolorowe TFT. Wyświetlacze są wykonane przy użyciu różnych technik, zarówno standardowej TN (*Twisted Nematic* – skręcony nematyk), STN (*Super Twisted Nematic*), umożliwiającej uzyskanie większego kontrastu jak i FSTN (*Film Super Twisted Nematic*). W ofercie są wersje: o różnym typie podświetlenia (LED, EL i CCFL, w tym też bez podświetlenia), z różnym umiejscowieniem złącza krawędziowego (z góry, z dołu lub z boku), o różnym kącie patrzenia (z dołu lub z góry), a także z poszerzonym zakresem temperatur pracy od –20 do 60°C. Wyświetlacze znakowe i graficzne są oferowane z podświetleniem typu LED lub EL. Najczęściej stosowana technika LED umożliwia uzyskanie dużej jaskrawości, szerokiego zakresu temperatury pracy, długiego czasu "życia", wygodnego zasilania ze źródła napięcia stałego, a co najważniejsze – różnych barw podświetlenia (żółtego, bursztynowego, czerwonego i pomarańczowego). Technika podświetlenia EL, wykorzystująca do tego celu sygnał przemienny, umożliwia zmniejszenie grubości wyświetlacza i uzyskanie barw: białej, niebiesko-zielonej i zielonej. W wyświetlaczach graficznych stosuje się też podświetlenie białe typu CCFL (*Cold Cathode Filament Lamp*), charakteryzujące się dużą jaskrawością i jednorodnością. Z wyświetlaczem jest zintegrowany bufor sterujący LSI oraz sterownik zawierający pamięć ekranu RAM i generator znaków (w tym również cyrylicy). Dzięki temu wyświetlacz można łatwo skonfigurować do współpracy z mikroprocesorem 4- lub 8-bitowym. Najbardziej popularne, wyświetlacze znakowe (fot.), zintegrowane ze sterownikiem Hitachi HD44780U są oferowane w dziesięciu formatach (o różnej liczbie kolumn i rzędów): od 8x2 do 40x4 a wyświetlacze graficzne (zintegrowane, zależnie od modelu, ze sterownikami SED 1520, KS107, HD61202 i TD6963C) w formatach od 122x32 do 640x 200 znaków. Bardzo zaawansowane technicznie są kolorowe wyświetlacze TFT o szerokim zastosowaniu w nawigacji, telekomunikacji, technice pomiarowej, telewizyjnej w urządzeniach ochrony mienia, a nawet w wideobramofonach. Cztery typy modułów, zawierających również oddzielną płytkę interfejsu (mikrosterownik, przetwornica DC—DC, procesor sygnału luminancji i chrominancji, bufor sterujący), połączoną elektrycznie z wyświetlaczem za pomocą giętkiej taśmy, charakteryzują się przekątnymi ekranu: 4; 5; 5,6 i 6,4 cala, dużą rozdzielczością, szerokim kątem obserwacji, szybkim czasem odpowiedzi, małym poborem mocy i brakiem szkodliwego promieniowania. Wyświetlacze TFT są oferowane wyłącznie z podświetleniem typu CCFL. *(lh)*

www. gamma.pl





CERTYFIKAT DLA LC ELEKTRONIK

Miło nam poinformować, że w przededniu targów "Automaticon" firma LC Elektronik z Warszawy uzyskała z rąk "Det Norske Veritas" certyfikat jakości ISO9001 w zakresie: "Projektowania, produkcji i sprzedaży klawiatur membranowych, klawiatur silikonowych, płyt czołowych, obudów oraz silikonowych materiałów zabezpieczających elektronikę". *(lc)*

ZILOG MA 25 LAT

Firma Zilog zawdzięcza swą sławę przede wszystkim niezwykle popularnemu mikroprocesorowi Z80, który wprowadziła na rynek 25 lat temu. Najnowszym osiągnięciom firmy poświęcono niedawno seminarium zorganizowane przez firmę Gamma – przedstawiciela Zilog'a w Polsce. Obecnie Zilog oferuje ponad 800 różnych układów. Wspomniany procesor Z80 doczekał się dwóch kolejnych generacji - Z180 i Z380. Od kilku lat powodzeniem cieszy się nowa rodzina 8-bitowych mikrosterowników Z8 z pamięcią jednokrotnie programowalną (OTP – *one time programmable*) od 0,5 do 32 kB. Ostatnio Zilog zaprezentował najnowszą rodzinę sterowników oznaczoną symbolem Z8Plus. W układach tej serii wprowadzono kilka istotnych ulepszeń w stosunku do rodziny Z8. Dzięki redukcji systemu podziału zegara oraz ustalonemu czasowi cyklu instrukcji znacznie poprawiono parametry mikrosterownika. Na przykład, układ oparty na rdzeniu Z8Plus pracując z zegarem 10 MHz ma takie same parametry jak odpowiednik Z8 z zegarem 16 MHz. W układach Z8Plus uzyskano zmniejszenie poboru mocy oraz redukcję wpływu zakłóceń. Pierwszym układem z rodziny Z8Plus jest Z86E001, który ma 1K programu, RAM 64B, 3 liczniki oraz analogowy komparator. Zilog produkuje też m.in. procesory sygnałowe oraz procesory tzw. *wireless* do łączności bezprzewodowej. *(mn)*



MULTIMETR CĘGOWY ANALYST 2050

Multimetr cęgowy Analyst 2050, produkowany przez koncern LEM, jest przyrządem o bardzo interesujących możliwościach pomiarowych. Łączy w sobie funkcje nie tylko typowego multimetru, lecz również miernika mocy, oscyloskopu i rejestratora. Duży, podświetlany wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwia jednoczesne wyświetlenie aż pięciu aktualnie mierzonych, lub wywołanych z pamięci parametrów, a w trybie graficznym umożliwia oglądanie kształtu przebiegu jak w typowym oscyloskopie. Multimetrem Analyst 2050 można mierzyć prąd zarówno stały jak i przemienny (do 2000 A), napięcie stałe i przemienne, moc czynną, pozorną i bierną, energię (w tym dla trzech faz), częstotliwość, tętnienia, wartość szczytową sygnału oraz współczynniki: mocy, kształtu i zniekształceń harmonicznych. Ponadto na podstawie zarejestrowanych danych przyrząd oblicza ich wartość maksymalną i minimalną. Pamięć wewnętrzna umożliwia rejestrację do 2000 wyników pomiarów. Złącze interfejsu szeregowego RS-232C służy do przesyłania danych pomiarowych do komputera, a specjalne oprogramowanie WinLog do ich obróbki. Dystrybutorem przyrządów firmy LEM jest firma Semicon z Warszawy, tel. (0-22) 615-64-31 *(LH)*



NOWE FUNKCJE INFINIIUM

Przed rokiem firma Hewlett-Packard wprowadziła na rynek nową serię oscyloskopów HP Infiinium obejmującą 5 modeli oscyloskopów cyfrowych 2- i 4-kanałowych o pasmie przenoszenia (analogowym) do 1,5 GHz i rzeczywistej częstotliwości próbkowania przetworników a/c do 8 GHz. Ostatnio wprowadzono w tych oscyloskopach nowe funkcje pomiarowe. Funkcja zmiennej barwy poświaty umożliwia obserwację zmienności przebiegu w czasie pozwalając śledzić anomalie sygnału. Barwa wyświetlanego punktu zależy od częstotliwości jego wyświetlania na ekranie. Funkcja "histogramy" jest uzupełnieniem dostępnych wcześniej funkcji matematycznych i statystycznych. O ile obliczenia widma metodą analizy FFT dają szybką identyfikację składowych harmonicznych w dziedzinie częstotliwości, to wyliczenia histogramów umożliwiają ilościową analizę zmienności sygnału w dziedzinie czasu. Nową możliwością jest też testowanie kompatybilności sygnałów z wykorzystaniem zadawanych limitów. Posługując się sygnałem wzorcowym i zadając przedziały tolerancji można w sposób automatyczny zbudować maskę (przedział) i badać zgodność różnych sygnałów z zadanym wzorcem. HP Infiniium może być teraz opcjonalnie wyposażony w bibliotekę 20 masek telekomunikacyjnych, która umożliwia automatyczne pomiary sygnałów telekomunikacyjnych pod względem ich zgodności z normami ANSI T1.102 i ITU G.703. Uzupełnieniem opcji telekomunikacyjnej jest zestaw adapterów zawierający standardowe złącza i symetryzatory o impedancjach 100/110/120 Ω oraz 75 Ω umożliwiające bezpośrednie dołączenie sygnałów do wejścia oscyloskopu. Opisane opcje są do końca października br. dostępne bezpłatnie. Jedynym autoryzowanym dystrybutorem uniwersalnych urządzeń pomiarowych (grupa *Basic Instruments*) Hewlett-Packarda w Polsce jest firma MALKOM, tel. (0-22) 723 00 66. *(mn)*

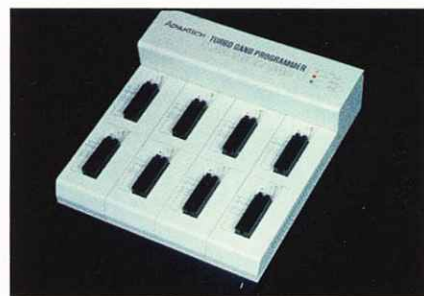
INTERNET EXPLORER 5

Internet Explorer 5 oferuje wiele funkcji i narzędzi do realizacji typowych zadań występujących w przedsiębiorstwach oraz ułatwia i przyspiesza dostęp do informacji i ich wykorzystanie. Dzięki wprowadzeniu mechanizmu IntelliSense upraszcza przeszukiwanie sieci. Automatyzuje także czynności rutynowe, takie jak wpisywanie adresów i wprowadzanie danych do formularzy sieciowych. Internet Explorer 5, którego premiera odbyła się 18 marca 1999 r., został tak zaprojektowany, że działa szybciej i oszczędza czas użytkowników. Po raz pierwszy udostępniono Internet Explorera równocześnie do systemów operacyjnych Windows 98, Windows 95, Windows NT 3.51, Windows NT 4.0, Windows 3.1, Sun Solaris i HP-UX. W chwili premiery był dostępny w 10 językach, a w ciągu następnych tygodni Microsoft udostępnił 16 kolejnych wersji językowych. Ostateczna wersja Internet Explorera 5 jest udostępniona do bezpłatnego pobrania pod adresem http://www.eu.microsoft.com/windows/ie/. *(cr)*

MULTIMETR CĘGOWY HIOKI 3280

Japońska firma HIOKI wprowadziła na rynek nowy multimetr cęgowy 3280. Jest to z wielu względów przyrząd nietypowy, o unikatowej konstrukcji, charakteryzujący się niewielkimi rozmiarami, małą masą i możliwością pomiaru dużych prądów do 1000 A. Cęgi prądowe multimetru nie mają metalowego, magnetycznego rdzenia, lecz cewkę powietrzną. Dzięki temu multimetr ma mniejszą masę (o 75%) i grubość (o 60%) od poprzedniej wersji i z łatwością mieści się w niewielkim, rozkładanym futerale. Cęgi multimetru, o stosunkowo dużej średnicy wewnętrznej (33 mm), są otwierane za pomocą dwóch przycisków, umieszczonych po obu stronach obudowy, i dzięki temu mogą być obsługiwane zarówno przez osoby prawo jak i leworęczne. Multimetr mierzy (z automatyczną zmianą podzakresów): prąd przemienny w podzakresach 420 i 1000 A (z dokładnością ±1,5%); napięcie stałe w podzakresach: 420 mV, 4,2 V, 42 V, 420 V i 600 V; napięcie przemienne w podzakresach: 4,2 V, 42 V, 420 V i 600 V i rezystancję do 420 kΩ. Sprawdza też ciągłość obwodu sygnalizując akustycznie stan ciągłości. Użytkownik może wybrać pomiar: szybki (2,5 pomiarów/s) lub wolny (0,3 pomiarów/s). Wyniki pomiarów są wskazywane na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym o maksymalnym wskazaniu 4199. Przy pomiarze rezystancji przyrząd jest zabezpieczony przed przyłożeniem napięcia przemiennego powyżej 250 V i nie wymaga użycia do tego celu bezpiecznika. Przyrząd ma wymiary: 57x175x16 mm i masę zaledwie 100 g. Jest zasilany z jednej baterii CR2032 o napięciu 3 V. Dystrybutorem urządzeń pomiarowych firmy HIOKI jest firma LABIMED z Warszawy, tel. (0-22) 642-19-73. *(lh)*





NOWY PROGRAMATOR

Nowy programator Labtool-848 Turbo (fot.) firmy Advantech Equipment jest przeznaczony do szybkiego programowania kilku układów jednocześnie. Programator jest dołączany do komputera przez port równoległy, ma osiem niezależnych, całkowicie izolowanych podstawek programujących typu ZIF o 48 końcówkach. Umożliwia programowanie układów EPROM/FLASH oraz procesorów 87C5x, PIC16Cxx. Jest przystosowany do układów o zasilaniu 5 V i 3 V. Podstawową zaletą tego urządzenia jest duża szybkość programowania. Operator może automatycznie programować 4 układy jednocześnie i w tym czasie wkładać cztery następne. Dzięki temu stosując Labtool-848 można zaprogramować na przykład 8 sztuk pamięci FLASH Intela 28F800B3 w ciągu 32 sekund. Jedna osoba może zaprogramować ponad 3000 sztuk pamięci FLASH 8 MB w ciągu jednego dnia pracy. Dodatkowym wyposażeniem programatora są uniwersalne adaptery do pamięci FLASH w obudowach, np. 48/40/32 PIN SOP lub 44 PIN PSOP. Oficjalnym dystrybutorem firmy ADVANTECH w Polsce jest firma ELMARK z Warszawy, tel. (0-22) 821 30 54. *(mn)*

POMIARY KOMPATYBILNOŚCI ELEKTROMAGNETYCZNEJ

Firma Hewlett-Packard zaprezentowała ostatnio serię łatwych w obsłudze, w pełni zautomatyzowanych systemów pomiarowych przeznaczonych do pomiarów i badań kompatybilności elektromagnetycznej. Analizatory HP E7400 z serii A umożliwiają konstruktorom przeprowadzanie tych testów już w fazie opracowywania urządzeń. Analizatory są łatwe w obsłudze. Wyniki pomiarów można odczytywać bezpośrednio na panelu czołowym lub prowadzić testy przy użyciu komputera PC i oprogramowania interakcyjnego. Dzięki funkcji automatycznego powtarzania pomiarów uzyskuje się dokładne, szybkie, powtarzalne wyniki pomiaru jednego lub wielu sygnałów. Kolorowy wyświetlacz oraz wbudowany napęd dyskietek dają możliwość dobrej wizualizacji oraz łatwej rejestracji wyników. Niezależnie od interakcyjnych funkcji ułatwiających obsługę testera, specjalne oprogramowanie HP E7415A umożliwia prowadzenie całkowicie zautomatyzowanego procesu pomiarowo-diagnostycznego. Analizatory służą do badań w bardzo szerokim zakresie częstotliwości – aż do 26,5 GHz. *(mn)*

PROGRAMY CAD/CAE/CAM DLA ELEKTRONIKÓW

Płytka drukowana jest bardzo ważnym elementem projektu nowego produktu, od dobrego projektu zależy spełnienie wszystkich wymagań stawianych urządzeniu. Jest to zadanie, które ma wiele rozwiązań i tylko komputer jest w stanie wybrać wariant optymalny.

Przedstawiamy przegląd pakietów programowych CAD/CAE/CAM przewidzianych do pracy w typowych współczesnych komputerach klasy PC z procesorem Pentium, pamięcią RAM o pojemności 32 MB, twardym dyskiem o pojemności rzędu kilku gigabajtów, czytnikiem CD-ROM i monitorem o rozdzielczości ekranu przynajmniej 800x600, wyposażonych w mysz lub inne urządzenie wskazujące i działające w systemach operacyjnych Microsoft Windows 95/98/NT.

Wymienione w tytule skróty oznaczają wspomagane komputerem (*Computer Aided*) projektowanie (*Design*), obliczanie i symulację (*Engineering*) oraz wytwarzanie (*Manufacturing*) układów elektronicznych.

Podstawowym warunkiem końcowego sukcesu wyrobu elektronicznego jest profesjonalizm jego twórców i projektantów, a w tym projektantów układów elektronicznych i płytek drukowanych. Znajomość takich zagadnień jak warstwy ekranujące, odsprzężenia układów scalonych, filtracja zasilania i inne techniki tłumienia zakłóceń odgrywa tu czołową rolę. Projektant płytek drukowanych musi znać procesy technologiczne (automatyczny montaż elementów, lutowanie rozpływowe, naprawy, montaż ręczny, testowanie) oraz mieć wiedzę na temat osiągalności i niezawodności podzespołów. Błędy projektowe, powodujące niespełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej EMC), zawsze wcześniej lub później dają niekorzystne efekty, czasem w najbardziej niespodziewanych momentach.

Projekt płytki drukowanej jest znacznie trudniejszym zadaniem niż wykonywanie list połączeń drutowych. Płytka drukowana jest najważniejszym elementem projektu nowego wyrobu, od niej zależy spełnienie wszystkich wymagań stawianych urządzeniu. Jest to zadanie, które ma nieskończenie wiele rozwiązań.

Pakiety oprogramowania inżynierskiego typu CAD/CAE/CAM dostarczają narzędzi do projektowania układów elektronicznych w formie schematów lub obwodów drukowanych, a także umożliwiających prowadzenie symulacji ich działania. Ostatecznym wynikiem pracy z pakietem programowym jest dokumentacja umożliwiająca wyprodukowanie płytki drukowanej i zmontowanie na niej niezbędnych elementów. Ogólną cechą większości pakietów programowych jest wzajemne zintegrowanie wszystkich modułów, przez co przechodzenie między poszczególnymi fazami projektu jest bardzo płynne, a zmiany dokonane np. w schemacie ideowym są automatycznie uwzględniane na projekcie płytki drukowanej i odwrotnie.

Pakiety programowe CAD/CAE/CAM zawierają zwykle kilka modułów działających w trybie wielozadaniowym i obejmują zwykle:

- edytor schematów,
- edytor płytek drukowanych,
- ruter – program przetwarzający połączenia między elementami w ścieżki,
- symulator analogowy,
- symulator cyfrowy,
- symulator układów mieszanych – analogowo-cyfrowych,
- programy testujące spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i sprawdzające formalną poprawność projektów,
- program do tworzenia dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej (wykazy elementów, schematy montażowe, dane sterujące pracą automatów montażowych, dane do wiertarek numerycznych itp.),
- programy analizy termicznej.

Pakiety programowe CAD/CAE/CAM umożliwiają bardzo często współpracę z innymi programami inżynierskimi, takimi jak powszechnie stosowany w środowiskach konstruktorów mechaników AutoCAD lub programy graficzne działające w systemie operacyjnym Microsoft Windows. Służą wówczas do przygotowywania dokumentacji mechanicznej płytek drukowanych.

Użytkownik najczęściej rozpoczyna tworzenie projektu od schematu ideowego, ale może również rozpocząć od płytki drukowanej. W pierwszym przypadku po wprowadzeniu zmian do schematu jest automatycznie uaktualniana płytka drukowana. W drugim – zostaje samoczynnie uaktualniany schemat ideowy.

W tablicy 1 przedstawiono popularne, stosowane w Polsce pakiety programowe CAD/CAE/CAM. Większość pochodzi z firm znajdujących się w Stanach Zjednoczonych, a jeden z wymienionych (Protel) pochodzi z Australii i jeden z RFN (Eagle). Omawiane pakiety należą również do najpopularniejszych na świecie. Ich udział w rynku światowym[1] jest przedstawiony na rys.1. Znajdują się wśród nich pakiety przeznaczone dla producentów masowych (ACCEL, OrCAD, PADS i Protel) jak i dla wytwórców krótkich serii (Eagle i Ivex). W dalszej części artykułu przedstawiono w porządku alfabetycznym ogólne charakterystyki poszczególnych pakietów.

ACCEL EDA

Pakiet ACCEL EDA należy do najpopularniejszych na świecie narzędzi programowych do projektowania płytek drukowanych. Może współpracować z wieloma rożnymi symulatorami, programami do analizy elektromagnetycznej i termicznej płytek drukowanych oraz z wieloma ruterami, a w tym z najpopularniejszym ruterem bezrastrowym Specctra. Swoją popularność zawdzięcza pakiet ACCEL EDA takim zaletom jak:

- otwarta architektura umożliwiająca korzystanie z różnych baz danych,

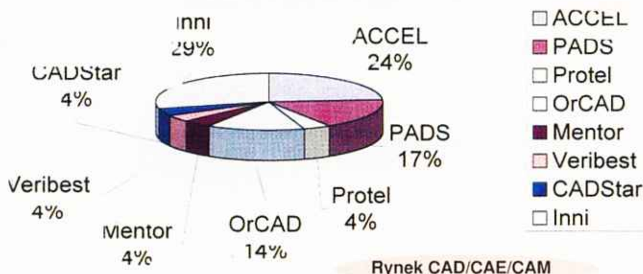
[1] Wg Windows PCB CAD Market – USA , Styczeń 1999

Tablica 1. Zawartość pakietów programowych CAD/CAE/CAM

Zawartość pakietów programowych CAD/CAE/CAM

Nazwa pakietu	Producent	Polski dostawca	Symulacja	Edycja schematu	Edycja płytki	Edycja ścieżek	Dokumentacja produkcyjna	Pomoc techniczna
ACCEL	Accel Technologies Inc., USA	Questpol Wrocław, WG Electronics Warszawa	Dr Spice, Signal Intergrity	Schematic	P-CAD PCB Tango PCB[1]	InterRoute InterRoute Gold Specctra	P-CAD PCB Tango PCB Gerber NC drill ELA	http://www.acceltech.com
EDWin		RK-System Grodzisk Mazowiecki	Mixed Mode Simulation, EDSPICE, Thermal Analyzer, EMC Analyzer & Signal Integrity	Schematic Capture	Layout Design	Layout Design, interfejs do MaxRoute i Specctra	Post Processing, Gerber, NC-Drill, Pick&Place	http://www.avt.com.pl
Eagle	CadSoft Computer GmbH, RFN	CADware Wrocław		Schema modul	Layout Editor	Autorouter		www.cadware.cz
OrCAD	OrCAD Inc., USA	Janbit Warszawa	PSpice Express	Capture CIS	Layout	Layout	Layout	http://www.orcad.com
PADS	PADS Software, USA	CADware Wrocław, Elbo Warszawa	BoardSim EMC	PowerLogic	PowerPCB	Specctra	PowerPCB / Specctra	http://www.pads.com
Protel 99	Protel International, Australia	Caltek Wrocław, Evatronix Bielsko-Biała	Sim99 PLD99	Sch99	PCB99	Route99	PCB99	http://www.protel.com.au
Ivex	Ivex Design International, USA	Translogic AB Szwecja, Elfa Warszawa		WinDraft	WinBoard			http://www.ivex.com

[1] Wersja o takich samych możliwościach jak PCAD PCB, ale z ograniczeniem liczby elementów do 400 i warstw ze ścieżkami do 6



Rynek CAD/CAE/CAM

- łatwa współpraca ze starszymi wersjami,
- obsługa typowych dla systemu Microsoft Windows mechanizmów OLE,
- mechanizmy intuicyjnego wspomagania poczynań użytkownika,
- uwzględnianie wymagań stawianych przez współczesne techniki montażowe,
- skuteczne procedury ECO (*Engineering Change Order*), znacznie ułatwiające wprowadzanie zmian i uzupełnień do projektów.

Rozbudowany moduł SI (*Signal Integrity*) służy do kontroli parametrów fizycznych płytki drukowanej (długości ścieżek, równoległość ścieżek, odcinki wspólne i pętle) i określania ich wpływu na parametry określające spełnienie wymagań kompatybilności elektromagnetycznej płytki (impedancje falowe ścieżek, pojemności wzajemne i opóźnienia sygnałów). Ma to szczególne znaczenie przy projektowaniu płytek drukowanych układów cyfrowych o wielkich częstotliwościach taktowania ponieważ normy Unii Europejskiej zawierają postanowienia o konieczności testowania płytek pod kątem spełnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.

Eagle

Pakiet programowy Eagle składa się z trzech modułów - edytora schematów elektrycznych, programu do układania elementów na płytce i programu do automatycznego prowadzenia ścieżek.

- Schema modul do rysowania schematów logicznych
- Layout Editor do interaktywnego projektowania druku wraz z kontrolą DRC
- Autorouter do automatycznego trasowania połączeń według zadanych parametrów.

Do dyspozycji jest też autorouter Specctra z obustronnym interfejsem na Eagle Layout Editor.

Eagle ma dwie wersje: Profesional i Standard, ograniczoną do 4 warstw, a wielkość płytki do wymiarów Eurokarty (160 x 100 mm).

Pakiet programowy Eagle w wersji 3.5 Light jest dostępny bezpłatnie do celów amatorskich i ewaluacyjnych. Wprowadzone ograniczenia to:

- powierzchnia płytki – maksymalnie 100 x 80 [mm],
- tylko dwie warstwy ścieżek,
- schemat ideowy jednoarkuszowy.

Pomoc techniczna jest udzielana bezpłatnie, wyłącznie za pośrednictwem internetu.

EDWin

EDWin (*Electronic Design for Windows*) jest pakietem o dużych możliwościach i atrakcyjnej cenie. Zawiera następujące zintegrowane moduły działające w trybie wielozadaniowym:

- Edytor Schematów (nietypowe funkcje automatycznego rozmieszczania elementów i rysowania przewodów na podstawie netlisty, interpreter poleceń systemowych),
- Edytor Płytek Drukowanych (rozmieszczanie elementów w szablonach, kontrola ciągłości połączeń i zachowania reguł projektowania, tworzenie wylewek miedzi i dowolnych obrysów płytki),
- Produkcja (tworzenie i edycja plików GERBER, wymiarowanie, wyprowadzanie danych dla wiertarki NC-Drill i automatu montażowego),
- Symulacja (Symulator analogowo-cyfrowy, symulator SPICE, analiza termiczna pracującego obwodu drukowanego, analizator EMC oraz symulacja integralności sygnału)
- Edytor Bibliotek.

EDWin jest oparty na koncepcji zintegrowanej bazy danych schematu ideowego, obwodu drukowanego i symulatora, wykorzystując wspólne elementy. Użytkownik może np. rozpocząć tworzenie projektu od razu od płytki drukowanej. Uaktualnienie płytki drukowanej i schematu następuje automatycznie i działa w obie strony. Umożliwia to jednoczesne tworzenie obu części projektu, oraz prowadzenie symulacji na bieżąco. Jest możliwe symulowanie mikroprocesora wraz z jego otoczeniem. Program rozpoznaje format Wirelist i umożliwia import oraz eksport plików DXF. Współpracuje z autorouterem Specctra i MaxRoute.

Ivex

Jest to zestaw dla elektroników służący do projektowania schematów ideowych i płytek drukowanych, współpracujący z wieloma popularnymi edytorami schematów. Składa się ze wzajemnie uzupełniających się programów WinDraft i WinBoard. Pierwszy z nich jest narzędziem do tworzenia schematów ideowych i innych dokumentów wyjściowych, które są pomocne przy tworzeniu projektów płytek drukowanych w drugim programie.

Wersja ewaluacyjna programu, dostępna bezpłatnie w Internecie pod adresem http:\\www.ivex.com, umożliwia projektowanie schematów elektrycznych i płytek drukowanych zawierających elementy o ogólnej liczbie wyprowadzeń równej 100, a więc może to być 50 rezystorów lub 20 tranzystorów i 20 rezystorów.

Tablica 2. Porównanie edytorów schematów

	Wielkość płytki [mm x mm]	Liczba warstw	Rozdzielczość [mm] / [mil]	Liczba elementów	Liczba węzłów	Liczba połączeń
ACCEL	1524 x 1524	99	0.01 / 0.1	bo	bo	64000
Eagle	1625 x 1625	30	0,0001	bd	bd	bd
PADS	1400 x 1400	30	0,0001 / 0,1	bo	bo	bo
OrCAD	16000 x 16000	30	0,001 / 1/60	7500	122000	32000
EDWin	812 x 812	28+4	0,01 / 0,1	bd	32000	64000
Protel	2540 x 2540	16+4	0,0000254 / 0,001	bo	bo	bo
Ivex	2000 x 2000	16	0,00000254 / 0,0001	bd	bd	650 / bo

bo – bez ograniczeń
bd – brak danych

Tablica 3. Porównanie edytorów płytek drukowanych

	Wielkość schematu [mm x mm]	Liczba arkuszy	Biblioteka elementów	Długość ciągu znaków
ACCEL	1524 x 1524	99	>20 tys.	<2000
PADS	bo	128	>10 tys.	<32767
OrCAD	11430 x 11430	bo	500 tys.	bd
EDWin	1625 x 1625	100	13 tys.	bo
Protel	1651 x 1651	bo	>65 tys.	bo
Ivex	22860 x 22860	100	bo	<70
Eagle	bd	99	bd	bd

bo – bez ograniczeń
bd – brak danych

OrCAD

Głównymi składnikami najnowszego pakietu programowego OrCAD przeznaczonego do tworzenia dokumentacji elektrycznej są:

- Capture – program do rysowania schematów układów elektronicznych,
- Rodzina programów Layout – wspomagających projektowanie płytek drukowanych,
- Express – program wspomagający projektowanie układów PLD, CPL i FPGA
- PSpice – program symulacji analogowej i analogowo-cyfrowej.

Capture CIS jest odmianą programu OrCAD Capture przeznaczoną dla większych firm, które prowadzą "zintegrowany" system projektowania – wspólna baza elementów, obudów, jednakowe oznaczenia poszczególnych elementów na wszystkich etapach projektowania, planowania, zakupów i produkcji.

Programy OrCAD-a mają swoje wersje demonstracyjne i ewaluacyjne. Demo programu OrCAD/Capture zajmuje ok. 9,5 MB. Dostępna jest również wersja demo programu Layout Plus v. 9.0. Osoby zainteresowane mogą otrzymać hasła "login" i "password" do odpowiedniego miejsca w sieci WWW. Wersja demo ma objętość ok. 22 MB. W stosunku do wersji komercyjnej demo ograniczenia dotyczą wielkości opracowywanego projektu.

Wersja ewaluacyjna pakietu OrCAD ma wprowadzone ograniczenia funkcjonalne powodujące możliwość zapisu układu zawierającego nie więcej niż 30 elementów i biblioteki zawierającej do 15 elementów. Układy o większej liczbie elementów mogą być tworzone i przeglądane na ekranie, ale nie mogą być zapisane.

PADS

Pakiet programowy PADS został zaprojektowany zgodnie z wymaganiami systemu operacyjnego Microsoft Windows. Miało to na celu maksymalne zwiększenia funkcjonalności i łatwości użytkowania. Oprócz typowych funkcji związanych z opracowywaniem dokumentacji schematu i płytki, pakiet realizuje wiele funkcji dodatkowych, z których najważniejsze zestawiono poniżej.

- transkoder DXF (do formatu AutoCAD),
- transkoder do programu Pro Engineer (trójwymiarowy projekt mechaniczny płytki),
- przygotowywanie danych sterujących pracą urządzeń montażowych – CAM Plus,
- automatyczne rozmieszczanie grup elementów,
- możliwość projektowania płytek układów analogowych, jednostronnych uzupełnianych połączeniami drutowymi (mostkami),
- symulacja testów tzw. parametrów elektrodynamicznych płytki (EDC – Electro-Dynamic Checking), mająca na celu mini-

malizację przesłuchów, wzajemnych pojemności i opóźnień sygnałów. Wersja ewaluacyjna – PowerPreview, dostępna u dostawców PADS-a, jest pakietem programów do edycji schematów elektrycznych i projektowania płytek drukowanych. Zawiera w pełni funkcjonalne, aczkolwiek ograniczone liczbą użytych elementów, wersje edytora schematów elektrycznych PADS-PowerLogic 1.1 i programu do projektowania płytek drukowanych PADS-PowerPCB 2.0, umożliwiające wykonanie kompletnych projektów łącznie z wydrukowaniem wyników pracy [2].

Protel 99

Protel 99 – najnowsza wersja pakietu programowego firmy Protel Technology zawiera kilka innowacji, a w tym nowy interfejs użytkownika i nowe narzędzia edycyjne.

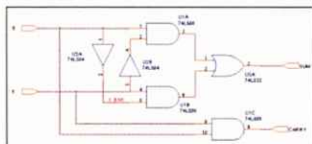
SmartDoc – jest zbiornicą wszystkich dokumentów projektowych, zawiera nie tylko dokumenty przygotowywane w edytorach Protela, ale i wszystkie inne opracowywane w różnych programach systemu operacyjnego Microsoft Windows.

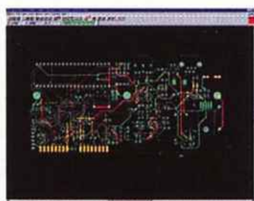
Wszystkie narzędzia Protela (*SmartTools*) są dostępne za pośrednictwem Eksploratora (*Design Explorer*). Można edytować schemat ideowy obok rysunku płytki drukowanej lub oglądać wyniki symulacji na tle schematu ideowego. Technika zręcznych narzędzi (*SmartTool Technology*) umożliwia także edycję w oknach eksploratora dokumentów przygotowywanych w innych programach.

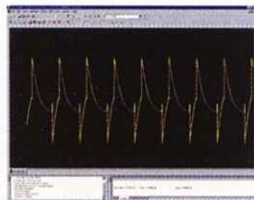
Protel 99 zawiera nowe narzędzia do symulacji analogowo-cyfrowej, wykorzystujące język SPICE 3F5, oraz do analizy topologii układów z punktu widzenia spełniania wymagań kompatybilności elektromagnetycznej.

Ciągła kontrola zgodności schematu ideowego z płytką drukowaną jest realizowana w sposób ciągły w module inteligentnej synchronizacji projektu. *(cr)*

[2] Na stronie internetowej naszej redakcji, pod adresem http:\\www.pol.pl/radioelektronik jest dostępna bez żadnych opłat starsza wersja ewaluacyjna PADS-a, mieszcząca się w postaci spakowanej na trzech dyskietkach i zajmująca na dysku ok. 7,5 MB.







Andrzej Rokicki
Zespół Konstrukcji Satelitarnych w Centrum Badań Kosmicznych

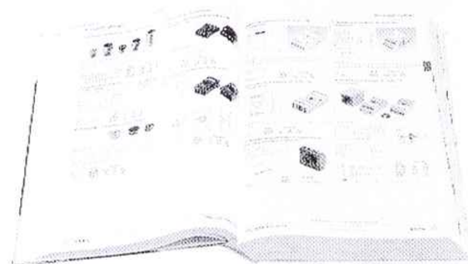
Gdy wypełniam zamówienie, dopisuję na nim „kupić w Elfie"

W katalogu firmy ELFA znajduje się ponad 38 tysięcy artykułów, a do konstrukcji prototypów i urządzeń laboratoryjnych potrzebujemy w krótkim czasie użyć ogromnej ilości różnorodnych elementów.

W firmie ELFA możemy sobie na to pozwolić i zawsze wiemy kiedy otrzymamy wybrany asortyment. Ważna jest też cena.

Przy specyfice naszego działania firma ELFA jest bardzo wygodnym i ekonomicznym rozwiązaniem.

Tu możemy szybko kupić nawet jednostkowe ilości.



Prosimy o złożenie zamówienia
Faks (0-22) 632 38 81
obsluga.klienta@elfa.se

ELFA

Elektronika z całego świata.
Szybko, łatwo i pewnie

Znajomość przyczyn powstawania zakłóceń oraz ich lokalizacja jest niezbędna przy projektowaniu i budowie przetwornic o małym poziomie zakłóceń.

REDUKCJA ZAKŁÓCEŃ WYTWARZANYCH PRZEZ PRZETWORNICE IMPULSOWE (1)

Przetwornice DC/DC mogą być źródłem zakłóceń. Wynika to z gwałtownego przełączania dużych napięć i prądów, co bardzo poszerza widmo częstotliwościowe mocy. Zakłócenia rozprzestrzeniają się przez pasożytnicze sprzężenia pojemnościowe i indukcyjne, mogą też zostać wypromieniowane (pole elektromagnetyczne). Przetwornica przenosi poza tym na swoje wyjście (przez nieidealną barierę gałwaniczną – transformator impulsowy) zakłócenia pojawiające się na magistrali zasilającej.

Źródła zakłóceń impulsowych

- Impulsowa praca tranzystorowych stopni przełączających, powodująca nagłe skoki wartości napięć i prądów
- Elementy pasożytnicze w rzeczywistym transformatorze (indukcyjności rozproszeń, i pojemności uzwojeń oraz między uzwojeniami)
- Pasożytnicze pojemności sprzęgające między radiatorami tranzystorów mocy a płaszczyzną uziemienia przetwornicy
- Sygnały zakłócające wytwarzane przez elementy bierne (kondensatory filtrów z pasożytniczymi szeregowymi: rezystancją ESR i indukcyjnością ESL, diody prostownicze, diody usprawniające)
- Wadliwa konstrukcja mechaniczna (pętle przewodzące impulsowo duże prądy i obejmujące duże powierzchnie)

Zakłócenia ze względu na ich naturę, można podzielić na różnicowe i wspólne (rys. 1). Zakłócenia różnicowe – powstają między dwoma przewodami zasilającymi o różnych potencjałach. Ich źródłem są impulsy prądowe powstające podczas przełączania klucza. Zakłócenia wspólne pojawiają się między przewodem uziemiającym a przewodami zasilającymi. Są skutkiem przepływu prądu przez pasożytnicze pojemności między elementami przełączającymi a płaszczyzną uziemiającą konwertera.

Zakłócenia mogą być zarówno generowane przez przetwornicę (zakłócenia własne), jak i przez nią przenoszone (zakłócenia zewnętrzne pojawiające się na wejściu przetwornicy). Wartości tych zakłóceń są określone w normach i warunkach technicznych.

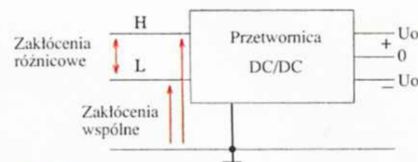
Zakłócenia wprowadzane przez tranzystory przełączające mocy

Tranzystory kluczujące przewodzą prądy o bardzo stromych zboczach. Podczas wyłączania tranzystora, na pasożytniczych indukcyjnościach rozproszenia transformatora, powstaje przepięcie proporcjonalne do szybkości zmian prądu ($U_{n3} = L_S dI/dt$, gdzie L_S – indukcyjność rozproszenia). Ponadto w skład rzeczywistego kondensatora wejściowego wchodzą szeregowa rezystancja ESR i indukcyjność ESL. Na tych elementach podczas nagłych zmian prądu odkłada się różnicowe napięcie zakłócające (U_{n1}, U_{n2}). Źródła zakłóceń impulsowych przedstawiono na rys. 2 (wzięto pod uwagę typową, uproszczoną strukturę stopnia kluczującego transformator impulsowy).

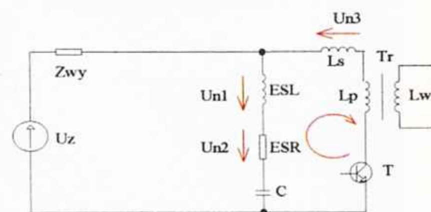
Ochrona przed zakłóceniami

- Stosowanie kondensatorów elektrolitycznych o małych wartościach ESR i ESL
- Konstrukcja mechaniczna zapewniająca minimalne długości połączeń kondensatora filtrującego z transformatorem i tranzystorem kluczującym
- Bocznikowanie elektrolitycznego kondensatora filtru kondensatorem bezindukcyjnym o małej pojemności.

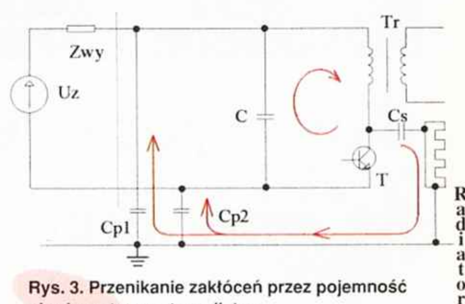
Sposób montażu tranzystora przełączającego na radiatorze może być przyczyną po-



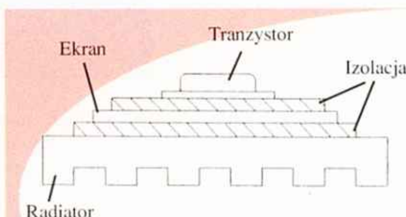
Rys. 1. Zakłócenia występujące na wejściu konwertera DC/DC



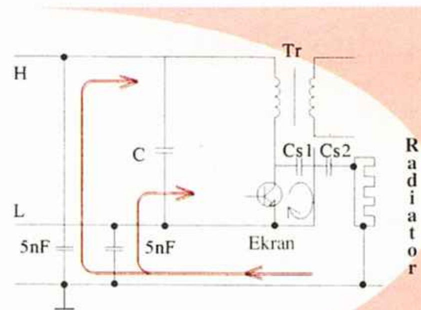
Rys. 2. Źródła zakłóceń różnicowych



Rys. 3. Przenikanie zakłóceń przez pojemność obudowa tranzysto-radiator



Rys. 4. Zastosowanie ekranu między obudową tranzystora a radiatorem



Rys. 5. Przepływ prądów zakłócających po zastosowaniu ekranu ochronnego

wstawania pasożytniczych pojemności względem płaszczyzny uziemiającej (GND), a więc zakłóceń typu wspólnego (rys. 3). Istnienie takich pojemności powoduje, że prąd impulsowy nie zamyka się całkowicie w obwodzie kondensator filtru-transformator-tranzystor kluczujący, ale przedostaje się przez ścieżkę uziemienia i pojemności sprzęgające C_{p1}, C_{p2} jako zakłócenie wspólne. Pojemność między tranzystorem a radiatorem może osiągnąć wartości do ok. 100 pF. Każda gwałtowna zmiana napięcia na kluczu spowoduje przepływ impulsu prądowego przez ten kondensator (dla stromych przebiegów impuls ten może mieć wartości rzędu 0,1÷0,2 A).

W celu jego ograniczenia należy zastosować następujące środki:

- wstawić dodatkowe pojemności bocznikujące, zamykające w kontrolowany sposób ten zakłócający prąd wewnątrz układu przetwornicy,
- zmniejszyć pojemność między kolektorem tranzystora a radiatorem.

Pojemności kondensatorów bocznikujących wstawionych między zacisk uziemiający a zaciski zasilające, ze względów bezpieczeństwa ustalonych w normach, nie mogą przekraczać 5 nF.

Zmniejszenie pojemności kolektor tranzystora-radiator można uzyskać przez zastosowanie dodatkowego ekranu między kolektorem a radiatorem, połączonego z masą przetwornicy. Umożliwia to aż dziesięciokrotne zmniejszenie pojemności pasożytniczej (do ok. 10 pF). Zastosowanie takiego ekranu ochronnego przedstawiono na rys. 4. Przepływ prądów zakłócających po zastosowaniu wymienionych wskazań przedstawiono na rys. 5.

Omówienie pozostałych źródeł zakłóceń oraz sposobów ich minimalizacji znajdą Czytelnicy w drugiej części artykułu. ■

Adam Myalski

Każde mieszkanie, nie mówiąc o domkach letniskowych, jest narażone na włamanie i okradzenie. Niewiele osób decyduje się na montaż kłopotliwej i kosztownej instalacji alarmowej. Wygodniejszym rozwiązaniem jest urządzenie bezprzewodowe.

OCENA UŻYTKOWA SYSTEMU ALARMOWEGO FAMILY CARE


Centralka, czujki i pilot systemu alarmowego Family Care

Zestaw elementów wchodzących w skład bezprzewodowego systemu alarmowego Family Care FC200P, udostępniła nam do oceny wrocławska firma SOWAR. Krótkie omówienie tego systemu zamieściliśmy w kwietniowym numerze "ReAV".

Głównym elementem systemu jest centralka współpracująca z czujkami i pilotem służącym do włączania i wyłączania całego urządzenia.

Zespół przycisków w obudowie służy do programowania pracy oraz do włączania i wyłączania systemu. Zestaw diodowych wskaźników informuje o stanie pracy urządzenia (zasilanie, dozór, alarm, napad, stan baterii).

W obudowie centralki znajduje się czujka ruchu, którą można wyjąć i dostosować do samodzielnej pracy oraz syrena. Wewnątrz centralki mieści się m.in. akumulator, przełącznik do kodowania oraz gniazda i zaciski do przyłączania zewnętrznych urządzeń, takich jak zasilacz, zewnętrzna syrena, sygnalizator świetlny, gniazdo do urządzenia powiadamiającego linią telefoniczną.

Komunikacja między centralką oraz czujkami i pilotem odbywa się za pośrednictwem fal radiowych.

Czujka ruchu kontroluje pomieszczenie i wykrywa poruszających się ludzi, a nawet zwierzęta. Może wywoływać alarm natychmiast, albo z opóźnieniem. Ma wbudowaną diodę świecącą sygnalizującą wykrycie ruchomych obiektów. Jest zasilana z wewnętrznej baterii.

Czujka otwarcia składa się z dwóch elementów: magnesu w obudowie i korpusu zawierającego układ elektroniczny i baterię. Korpus montuje się na ościeżnicy, magnes zaś na skrzydle – okna albo drzwi. Podobnie jak czujka ruchu, czujka otwarcia ma wbudowaną diodę świecącą sygnalizującą zadziałanie. Alarm może być wywoływany natychmiast, albo ze zwłoką. Za pomocą pilota włącza się i wyłącza system alarmowy. W razie zagrożenia alarm można włączyć natychmiast oddzielnym przyciskiem *Napad*.

Podstawowy zestaw elementów systemu składa się z centralki, zewnętrznej syreny, czujki ruchu wbudowanej w centralkę, czujki otwarcia, zasilacza oraz pilota. Uzupełnia go akumulator. W zależności od potrzeb system można rozbudowywać, dodając dodatkowe czujki oraz piloty.

Podczas przygotowania do pracy systemu alarmowego wprowadza się dwa odrębne kody. "Kod domowy" służy do radiowego komunikowania się elementów, sprawia, że system jest odporny na zakłócenia pochodzące od innych źródeł. Za pomocą 8-pozycyjnego przełącznika nastawia się tę samą częstotliwość w każdym elemencie systemu. Za pomocą klawiatury centralki ustala się 4-cyfrowy "Kod dozoru", który służy do włączania i wyłączania systemu alarmowego; można się nim posługiwać niezależnie od pilota.

Dane techniczne

Częstotliwość pracy elementów urządzenia: 433,92 MHz	
Centralka	
Opóźnienie na wyjście:	60 s
Zwłoka wywołania alarmu:	0 s, 30 s, 60 s
Czas trwania alarmu:	3 min, 10 min
Syrena wewnętrzna:	głośność 92 dB
Syrena zewnętrzna:	głośność 110 dB
Zasięg komunikacji centralki:	
– z czujkami,	maks. 40 m
– z pilotem,	maks. 15 m
Zasilanie:	
– zewnętrzny zasilacz	220 V/16 V 800 mA
– akumulator żelowy	12 V/1,2 Ah
Czujka ruchu	
Kąt obserwacji:	115°
Zasięg obserwacji:	maks. 10,5 m
Zasilanie:	
– bateria alkaliczna	9 V 6LR61
– czas pracy baterii	ok. 12 miesięcy
Czujka otwarcia	
Zasilanie:	
– bateria alkaliczna	9 V 6LR61
– czas pracy baterii	ok. 12 miesięcy
Pilot	
– bateria alkaliczna	12 V typ 23 A

W skład systemu Family Care wchodzą elementy niezbędne, a zarazem wystarczające do ochrony mieszkań, domów jednorodzinnych i domków letniskowych. Drzwi i okna chronią czujki otwarcia, poszczególne pomieszczenia można zabezpieczać czujkami ruchu. Zależnie od potrzeb cały system alarmowy obsługuje się bezpośrednio za pomocą klawiatury, albo zdalnie, wykorzystując pilota.
W ramach oceny wypróbowano system złożony z centralki, dwóch czujek otwarcia, dwóch czujek ruchu oraz pilota. Był on eksploatowany i w mieszkaniu w bloku i w domku jednorodzinnym.
Zestawienie i uruchomienie całego systemu alarmowego nie nastręczało żadnych trudności. Instrukcja montażu i obsługi zawiera wszystkie niezbędne informacje, a wprowadzanie kodów, "domowego" i "dozoru" jest bardzo proste.
W skład zestawu wchodzą elementy do montażu – kołki rozporowe i wkręty, a wiercenie otworów w ścianach ułatwia szablon dołączony do instrukcji. Nawiasem mówiąc, zamocowanie do ścian centralki i czujek nie jest konieczne. Można je poustawiać na meblach, jeżeli tak będzie wygodniej.
Głośność syren, wewnętrznej (wewnątrz centrali) i zewnętrznej jest zupełnie wystarczająca w mieszkaniu. Jeżeli omawiany system alarmowy miałby być instalowany w domu wolnostojącym, to wtedy lepiej dokupić syrenę zewnętrzną o większej mocy.
System alarmowy Family Care jest przystosowany do zasilania sieciowego. Akumulator służy jako pomocnicze źródło zasilania na wypadek awarii sieci elektrycznej. Jego zapas energii wystarcza na 2-3 dni pracy centralki.
Cena podstawowego zestawu wynosiła w kwietniu br. około 697 zł. Czujka ruchu kosztuje ok. 194 zł, czujka otwarcia ok. 98 zł, pilot ok. 85 zł, akumulator ok. 42 zł. *S.J.* ■

Prosty, tani i zawierający dostępne elementy system wywoływania oparty na kodzie DTMF do współpracy z CB-radiem

SYSTEM WYWOŁYWANIA SELEKTYWNEGO

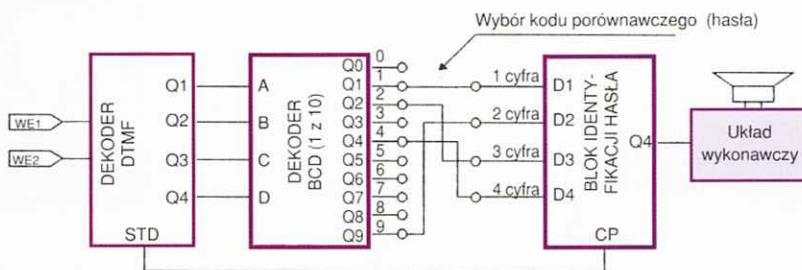
Użytkownicy CB-radia doskonale wiedzą, jak bardzo uciążliwe jest oczekiwanie na łączność z korespondentem, gdy wcześniej nie uzgodnili jej terminu. Może to być nieraz wielogodzinne wsłuchiwanie się w szumy i trzaski lub inne rozmowy.

W wielu krajach, w tym celu powszechnie wykorzystuje się – stosowany od dawna w telekomunikacji – kod wybierania tonowego DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*). W kodzie tym, poszczególnym cyfrom lub znakom odpowiadają pary tonów, jak podano w tablicy 1.

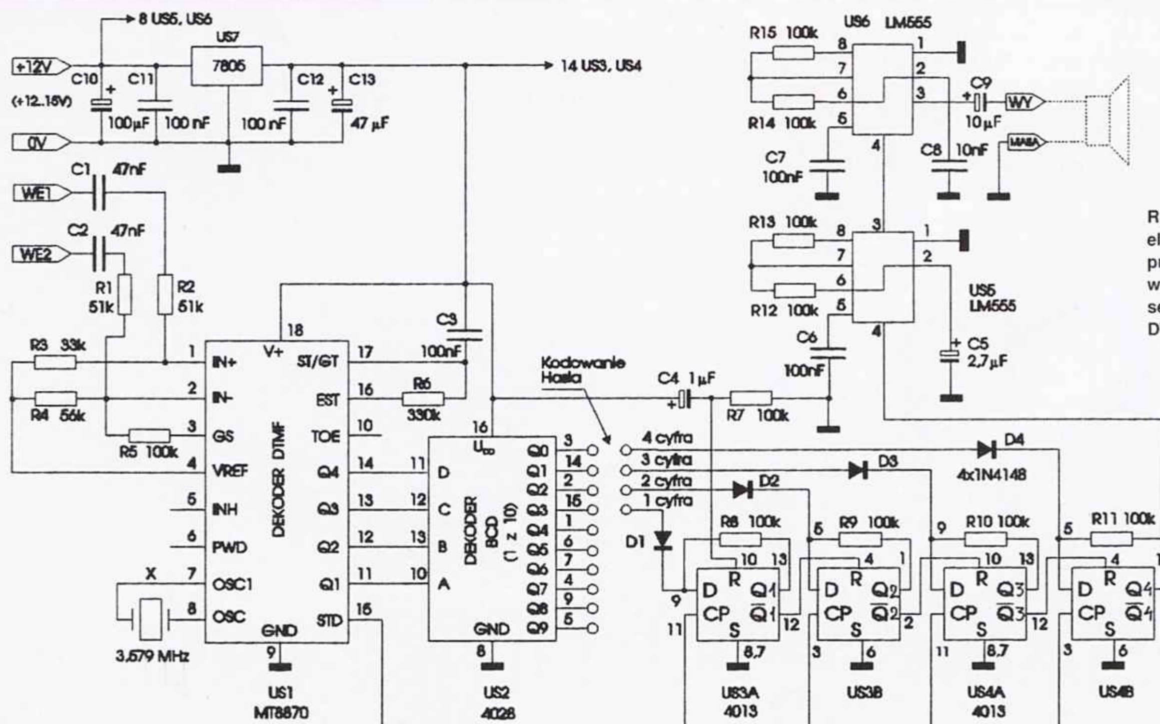
Będące w sprzedaży nadajniki kodu DTMF (tzw. *tone dialer*) są w postaci plastykowych pudełek, zawierających klawiaturę telefoniczną, płytkę kodera, przetwornik piezoelektryczny i baterię zasilającą. Korzystając z takiego kodera i mikrofonu CB-radia można przesłać określony ciąg zakodowanych częstotliwościowo cyfr w celu selektywnego wywołania na kanałach CB dowolnego korespondenta posiadającego dekoder tych cyfr i wzór hasła.

Tablica 1. Pary częstotliwości odpowiadające poszczególnym znakom

Częstotliwość [Hz]	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

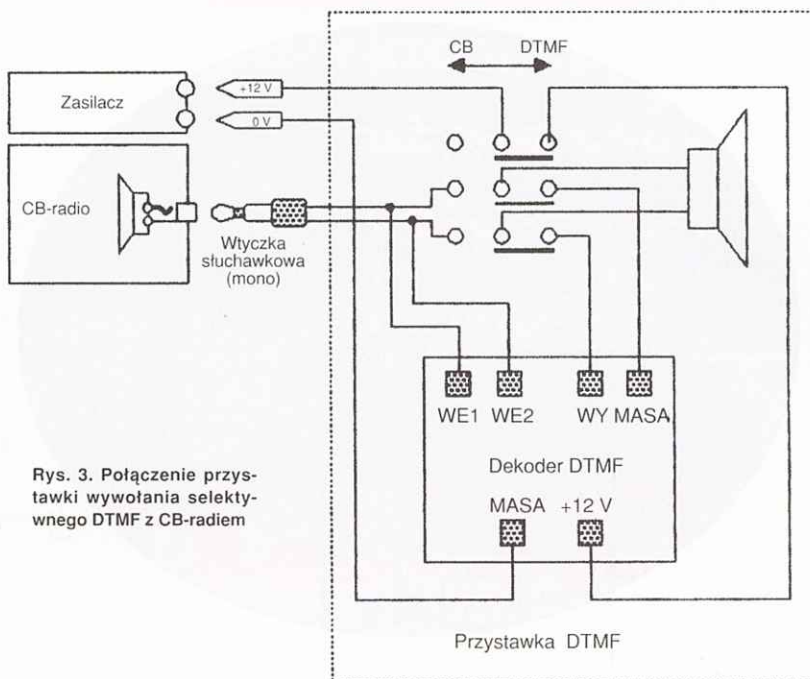


Rys. 1. Schemat blokowy przystawki wywołania selektywnego DTMF do CB-radia



Rys. 2. Schemat elektryczny przystawki wywołania selektywnego DTMF do CB-radia

Opis działania



Rys. 3. Połączenie przystawki wywołania selektywnego DTMF z CB-radiem

Zasada pracy systemu selektywnego wywoływania jest wyjaśniona na rys. 1.

Sygnał z wyjścia słuchawkowego CB-radia steruje scalonym dekoderem DTMF. Na jego wyjściach Q1÷Q4 pojawia się zakodowany binarnie znak (wg tabl. 2), który jest traktowany przez następny dekoder jako kod BCD. Na jednym z dziesięciu wyjść (0÷9) o numerze zgodnym z nadaną cyfrą pojawia się stan wysoki H. Hasło wywoławcze składa się z czterech kolejnych cyfr. Wysokie stany wyjść dekodera BCD sterują wejścia danych (korzystając z sygnału zegarowego otrzymanego z wyjścia STD dekodera DTMF) czterech przerzutników typu D. Stanowią one blok, porównujący zapamiętane hasło z ciągiem odebranych przez radio cyfr. Zapamiętanie hasła polega na połączeniu czterech wejść danych D z czterema wyjściami dekodera BCD. Jest to najprostsza i najtańsza pamięć "drutowa". Jak widać na rysunku, przykładowym hasłem jest liczba 1924 (rok powstania naszego miesięcznika). Jeśli ciąg zdekodowanych cyfr odpowiada kombinacji połączeń, dekoder hasła ustawia na wyjściu Q4 poziom H, wyzwalający układ wykonawczy. Układem tym może być np. generator m.cz. (syrena) z głośnikiem.

Stany logiczne wejść i wyjść dekodera DTMF i dekodera kodu BCD są przedstawione w tabl. 2. Widać z niej, że obydwa kody są zgodne w zakresie cyfr od 1 do 9 oraz 0. Inna kombinacja binarna na wejściu daje niezdefiniowany stan wyjść dekodera BCD (pole zacienione). Cyfra 0 klawiatury telefonicznej dekoduje się binarnie jako wartość 10, a nie 0 jak w kodzie BCD. Chcąc więc korzystać z zera w opisywanym urządzeniu, należy zastąpić je literą D na klawiaturze telefonicznej. Jeżeli nadajnik kodu DTMF nie ma znaków literowych (A, B, C, D), stosowany przez nas kod porównawczy wywoływania selektywnego nie może zawierać cyfry 0. Nie jest to jednak dużą wadą, gdyż i tak pozostaje do dyspozycji 6561 możliwych kombinacji cyfrowych (kodów) wywoływania selektywnego.

Schemat elektryczny jest przedstawiony na rys. 2. Najistotniejszym elementem urządzenia jest popularny scalony dekoder DTMF MT8870D lub jego odpowiednik UMC92870A. Sygnał z wyjścia słuchawkowego CB-radia steruje wzmacniaczem różnicowym (IN+, IN–). Rezystory R1÷R5 ustalają punkt pracy i wzmocnienie. Wewnętrzny generator, wykorzystujący "telekomunikacyjny" oscylator kwarcowy 3,579545 MHz dostarcza niezbędnych częstotliwości do poprawnej pracy dekodera.

Po włączeniu zasilania układ jest zerowany krótkim impulsem dodatnim na końcówkę 17 ST/GT z kondensatora C3. Od tej chwili dekoder jest przygotowany do przyjęcia zakodowanego sygnału. Po prawidłowo dokonanej operacji dekodowania, na k. 15 (STD) pojawia się krótki impuls dodatni. W tym momencie na wyjściach Q1÷Q4 ustalają się napięcia o poziomach TTL, określające w kodzie binarnym odebrany i zidentyfikowany znak. Stan taki utrzymuje się do czasu zdekodowania następnego znaku.

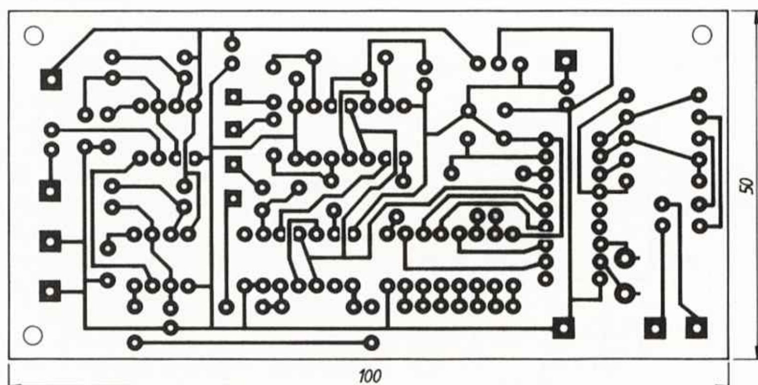
Wyjaśnienia wymaga jeszcze praca bloku identyfikacji hasła. Blok ten składa się z dwóch układów scalonych CMOS 4013. Każdy z nich zawiera dwa niezależne przerzutniki typu D. Dane z wejścia D (DATA) są przepisywane na wyjście Q podczas narastania zbocza sygnału zegarowego CP (Clock pulse). Ustawianie i zerowanie przerzutników odbywa się przez podanie stanu H na wejście S (SET) albo R (RESET) i jest niezależne od sygnału zegarowego CP. Interesujące nas stany przerzutnika ilustruje tablica 3.

Po włączeniu zasilania obwód R7, C4 zeruje ("resetuje") wszystkie przerzutniki, ustawiając stan H na ich wejściach R. Jest to możliwe, ponieważ wejścia ustawiające S są połączone z masą, a wyjścia zanegowane z wejściami RESET. Po naładowaniu się kondensatora C4 napięcie na rezystorze R7 obniża się do zera i tym samym pierwszy przerzutnik przygotowany jest na wpisanie danej po pojawieniu się sygnału zegarowego.

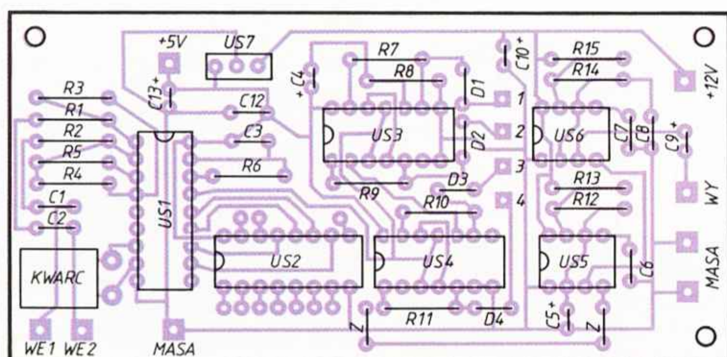
Poziom H na linii pierwszej cyfry i impulsu zegarowego z wyjścia STD powoduje przepisanie tego stanu na wyjście Q1. Wyjście zanegowane $\overline{Q1}$ odblokowuje następny przerzutnik. Teraz drugi przerzutnik czeka na pojawienie się wysokiego poziomu na linii wejściowej (druga cyfra). Taka sytuacja trwa do momentu wpisania H do wszystkich przerzutników, czyli zdekodowania całego hasła. Przed przypadko-

Tablica 2. Stany logiczne dekoderów DTMF i BCD

Znak klawiatury telefonicznej	Dekoder DTMF wyjścia				Dekoder BCD wejścia				Dekoder BCD wyjścia (stan H na wyjściu)
	Q4	Q3	Q2	Q1	D	C	B	A	
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	1	0	0	1	9
0 (10)	1	0	1	0	1	0	1	0	?
* (11)	1	0	1	1	1	0	1	1	?
# (12)	1	1	0	0	1	1	0	0	?
A (13)	1	1	0	1	1	1	0	1	?
B (14)	1	1	1	0	1	1	1	0	?
C (15)	1	1	1	1	1	1	1	1	?
D (16)	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Rys. 4. Płytka drukowana (skala 1:1)



Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej

T a b l i c a. 3. Niektóre stany logiczne przerzutników typu D

CP	D	R	S	Q_n	$\bar{Q}_n$
↗	L	L	L	L	H
↗	H	L	L	H	L
x	X	H	L	L	H

wym, ponownym wpisaniem innego poziomu chronią rezystory R8÷R11, sprzęgające wyjścia Q z wejściami danych D poszczególnych przerzutników. Wysoki poziom ostatniego wyjścia Q4 odblokowuje układ wykonawczy, składający się z dwóch multiwibratorów astabilnych, zbudowanych z połączonych szeregowo scalonych układów czasowych typu 555. Wyjście pierwszego układu 555 jest połączone z wejściem zerującym (k. 4) drugiego, a jego czas generacji, określony wartościami R12, R13, C5, wynosi ok. 1 s. Częstotliwość drugiego multiwibratora wynosi ok. 1 kHz. Do wyjścia drugiego multiwibratora (k. 3) jest dołączony, przez kondensator C9, głośnik 1 W/8 Ω.

Wykonanie i uruchomienie

Urządzenie wywoływania selektywnego zostało zbudowane w formie przystawki, bez konieczności jakiejkolwiek ingerencji w układ CB-radia. Schemat połączeń przystawki z CB-radiem przedstawiono na rys. 3, płytkę drukowaną z laminatu jednostronnego na rys. 4, a rozmieszczenie elementów na rys. 5.
Montaż należy wykonać zgodnie z ogólnymi zasadami. Warto przypomnieć, że układy scalone najlepiej montować na podstawkach, gdyż w razie awarii zaoszczędzamy sobie wiele trudu z wylutowywaniem i chronimy druk przed zniszczeniem. Na końcu trzeba zlutować zwory "pamięci" (4 prostokątne pola kontaktowe połączyć z odpowiednimi wyjściami układu 4028).
Scalony stabilizator napięcia 7805 nie wymaga radiatora, ale niektóre typy (bez widocznej wkładki radiatorowej) należy zaopatrzyć w niewielki radiator (ok. 20 cm^2).
W tym rozwiązaniu przełącznik rodzaju pracy jest typu Isostat, ale może być nim potrójny przełącznik błyskawiczny. Cały układ można umieścić w dowolnej obudowie uniwersalnej (plastykowa lub metalowa) o wymiarach wewnętrznych 40x100x120 mm.
Prawidłowo zmontowane urządzenie nie wymaga ani strojenia, ani dobierania jakichkolwiek elementów. Można ewentualnie ustalić poziom siły dźwięku podczas odbioru tak, aby był silniejszy niż normalnie ale bez zniekształceń. Po wybraniu odpowiedniego kanału należy przełączyć przystawkę na czuwanie. Przewód sygnałowy zakończony wtyczką słuchawkową trzeba dołączyć do wyjścia słuchawkowego CB-radia, a przewody zasilania do zasilacza o napięciu 12÷15 V. O odebraniu kodu wywoławczego (hasła) urządzenie informuje przerywanym sygnałem alarmowym do momentu przełączenia przystawki z wywołania selektywnego na odbiór CB. Od tej chwili rozmowę można prowadzić wykorzystując głośnik przystawki lub wyciągnąć wtyczkę z radia i używać głośnika wewnętrznego (CB-radia).
Opisany system został wypróbowany w różnych warunkach łączności radiowej CB i jest stosowany regularnie już od ponad roku.
Urządzenie zostało opracowane, zmontowane i praktycznie sprawdzone przez autora. ■

Jacek Sawicki

ZASILACZ DO PRAWIDŁOWEGO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW – UZUPEŁNIENIE

Pan Jacek Warda, autor artykułu (4/99 ReAV) nadesłał nam dodatkową informację, która może mieć znaczenie przy budowie zasilacza. Otóż, w razie zastosowania jako Ty1 i Ty2 nowoczesnych tyrystorów o wysokiej czułości sterowania, między bramkę a katodę każdego z nich należy włączyć rezystor ok. 240 Ω.
Przy okazji okazało się, że siedzący w komputerach chochlik (ten nowoczesny, informatyczny) i tu zadziałał. W środkowej szpalcie na str. 34 pojawiło się stwierdzenie; "Brak silnego bazowania ..." itd. Chodzi oczywiście o gazowanie. Przepraszamy za jego buszowanie po klawiaturach!

Redakcja

SCALONE MONOLITYCZNE WZMACNIACZE MOCY MOS

Nowe miniaturowe układy scalone MOS mogą dostarczać, przy pracy w układzie mostkowym, do obciążenia o rezystancji 8 Ω moc dochodzącą nawet do 250 mW przy zniekształceniach nieliniowych w pasmie akustycznym nie przekraczających 1%.

TPA301 są nowymi scalonymi monolitycznymi akustycznymi wzmacniaczami mocy z tranzystorami MOS. Są szczególnie przydatne do stosowania w sprzęcie przenośnym. Chociaż mogą pracować w zakresie częstotliwości do 20 kHz, to są optymalizowane do pracy w węższym pasmie, w takim jakiego wymaga telefonia komórkowa.
Układy TPA30 są montowane w plastykowych miniaturowych obudowach SOIC 8-wyprowadzeniowych do płaskiego montażu.

Opis układu

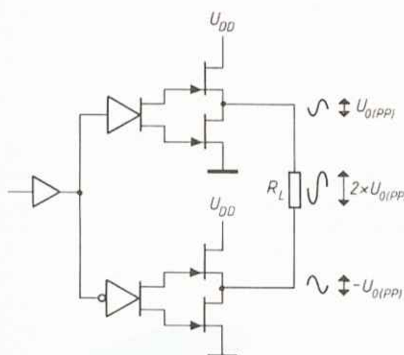
Na rys.1 jest przedstawiony liniowy wyjściowy wzmacniacz akustyczny w konfiguracji mostkowej złożony z dwóch wzmacniaczy (tworzących układ scalony) o wyjściu asymetrycznym, sterujących obciążeniem dołączonym do ich wyjść. Różnicowe sterowanie obciążeniem wzmacniaczy jest korzystne z kilku powodów. W takim układzie, zmniejszaniu się napięcia na jednej końcówce obciążenia towarzyszy wzrost napięcia na drugiej i odwrotnie, co daje podwojenie napięcia wyjściowego na obciążeniu w stosunku do wariantu wzmacniacza z obciążeniem uziemionym. Podwojenie napięcia wyjściowego oznacza 4-krotnie większą moc wyjściową przy takim samym napięciu zasilania i rezystancji obciążenia. W popularnych urządzeniach przenośnych zasilanych bateryjnie napięcie zasilania wynosi nominalnie 3 V. Moc wyjściowa w układzie mostkowym, przy rezystancji obciążenia 8 Ω, może osiągnąć nawet 250 mW, podczas gdy w układzie z obciążeniem uziemionym osiąga zaledwie 62,5 mW.
Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza mostkowego może być kształtowana dość dowolnie, jest ograniczona właściwościami monolitycznego układu scalonego i reaktancyjnymi elementami zewnętrznymi. W przypadku wzmacniacza z uziemionym obciążeniem występuje wyraźne ograniczenie pasma w dolnym zakresie. Powodem jest kondensator oddzielający składową stałą napięcia wyjściowego od obciążenia. Przy obciążeniach o rezystancji 8 Ω stosowane pojemności są rzędu kilkuset mikrofaradów. Na przykład, kondensator o pojemności 100 μF powoduje takie ograniczenie pasma przenoszenia, że dolna częstotliwość graniczna wynosi ok. 200 Hz. Ponadto kondensatory o dużych pojemnościach zajmują wiele miejsca na płytce drukowanej, a zatem ich eliminacja jest bardzo korzystna.
Zwiększenie mocy wyjściowej wzmacniacza mostkowego w stosunku czterokrotnym jest okupione zwiększeniem mocy wydzielanej w postaci ciepła w układzie scalonym. Przyczyną wydzielania się mocy w układzie są spadki napięć na tranzystorach stopni wyjściowych wzmacniacza oraz sinusoidalny przebieg prądu wyjściowego. Sprawnością wzmacniacza nazywa się stosunek mocy wyjściowej do mocy dostarczanej ze źródła zasilania. Chociaż prąd w obciążeniu wzmacniacza i napięcie na nim mają przebieg sinusoidalny, to przebiegi prądów pobieranych ze źródła zasilania przez wzmacniacz asymetryczny (z uziemionym obciążeniem) i wzmacniacz mostkowy różnią się zasadniczo. W tym pierwszym prąd zasilający ma przebieg podobny do prostownika jednopołówkowego, a w drugim – do prostownika dwupołówkowego.
Zależność sprawności, wartości międzyszczytowej napięcia wyjściowego i mocy traconej od mocy wyjściowej wzmacniacza mostkowego zestawiono w tablicy 1. Sprawność wzmacniacza dla małych mocy wyjściowych jest dość mała i rośnie ze wzrostem wysterowania jak również ze wzrostem napięcia zasilania, a moc tracona osiąga maksimum przy mocy wyjściowej bliskiej połowy wartości maksymalnej.
Wzmocnienie napięciowe A_u wzmacniacza mostkowego, decydujące o jego czułości, jest ustalane przez wartości dwóch rezystancji (rys. 2), zgodnie z zależnością:

$$A_u = -2(R_f / R_1)$$

Wzmocnienie wzmacniacza mostkowego jest zatem dwa razy większe niż wzmocnienia układu odwracającego fazę, z uziemionym obciążeniem.
Ponieważ układ scalony TPA301 zawiera tranzystory MOS, jego rezystancja wejściowa jest bardzo duża i prądy wejściowe bardzo małe i z tego względu wartości rezystancji R_f mogą być duże. Nie mogą być jednak zbyt duże, gdyż wtedy mogą powodować nadmierne szumy. Rozsądny kompromis zapewniają wartości wypadkowej rezystancji dołączonej (równoległe połączenie R_1 i R_f) do wejścia odwracającego (–) w granicach 5÷20 kΩ.
W układzie przedstawionym na rys. 2 rezystancje R_1 i R_f wynoszą odpowiednio 10 kΩ i 51 kΩ. Wzmocnienie napięciowe wynosi w tej sytuacji nieco ponad 10 (10,2), a wypadkowa rezystancja dołączona do wejścia nieodwracającego wynosi 8,3 kΩ, co jest zgodne z zaleceniem.
Przy wartościach rezystancji R_f ponad 50 kΩ wzmacniacz może wykazywać tendencje do niestabilności. Jest zalecane dołączanie równolegle do rezystora R_f kondensatora o pojemności co najmniej 5 pF, np. 6,8 pF. Powstaje wtedy wzmacniacz o charakterystyce filtru dolnoprzepustowego. Na przykład, przy zastosowaniu elementów o wartościach 100 kΩ

Tablica 1. Parametry charakteryzujące wzmacniacz mostkowy TPA301 zasilany ze źródła o napięciu 3,3 V, obciążony rezystancją 8 Ω

Moc wyjściowa [W]	Sprawność [%]	Napięcie międzyszczytowe [V]	Moc tracona [W]
0,125	33,6	1,41	0,26
0,250	47,6	2,00	0,29
0,375	58,3	2,45	0,28



Rys. 1. Stopień wyjściowy wzmacniacza mostkowego

i 6,8 pF częstotliwość graniczna takiego wzmacniacza wynosi ok. 230 kHz, co spełnia wszelkie wymagania dotyczące pasma przenoszenia wzmacniacza akustycznego.
Kondensator C_1, dołączony do wejścia wzmacniacza ma wpływ na dolną częstotliwość graniczną pasma przenoszenia. Wartością graniczną jest częstotliwość, przy której reaktancja kondensatora C_1 zrównuje się z rezystancją R_1. Po zastosowaniu wartości elementów 10 kΩ i 0,47 µF, dolna częstotliwość graniczna wynosi ok. 34 Hz; zwiększenie C_1 powoduje proporcjonalne zmniejszenie częstotliwości granicznej. Ten kondensator powinien charakteryzować się małym prądem upływu, najlepsze wyniki daje stosowanie kondensatorów ceramicznych lub tantalowych.
Dobry wzmacniacz akustyczny wymaga, w celu minimalizacji zniekształceń nieliniowych, skutecznego odsprzężenia źródła zasilania. Funkcję elementu odsprzęgającego pełni kondensator włączony równolegle do źródła zasilania. Dodatkowo, przeciwdziała on niestabilności w przypadku stosowania długich przewodów od wzmacniacza do obciążenia. W praktyce, najlepsze rezultaty dają dwa kondensatory równoległe, jeden o pojemności ok. 0,1 µF i małej rezystancji szeregowej i drugi – elektrolityczny o pojemności 100÷330 µF. Pierwszy z nich powinien być dołączony możliwie jak najbliżej końcówek zasilających układu scalonego.
Kolejny kondensator blokujący, włączony między połączone ze sobą wyprowadzenia 2 i 3 układu scalonego a masę, realizuje wiele ważnych funkcji. Po pierwsze, określa on czas gotowości wzmacniacza do pracy po włączeniu zasilania lub czas powrotu ze stanu oczekiwania. Po drugie, wspólnie z dwoma rezystorami wewnątrz układu scalonego (o wypadkowej rezystancji ok. 500 kΩ) tworzy filtr w obwodzie zasilania stopni wejściowych wzmacniaczy. W celu zapewnienia szybkiego startu wzmacniacza stała czasowa w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego $(R_f+R_1) \cdot C_1$ powinna być co najwyżej równa stałej czasowej w obwodzie zasilania stopni wejściowych $C_2 \cdot 500$ kΩ. W omawianym układzie wartość stałej czasowej $(R_f+R_1) \cdot C_1$ wynosi ok. 51,7 ms, a wartość $C_2 \cdot 500$ kΩ wynosi ok. 50 ms, co spełnia postawiony warunek.

Wejście R1 C1 C2 0,1µ R_f 1/2 U_{DD} U_{DD} 6 4 IN- 3 IN+ 2 U_{O+} 5 U_{O-} 8 Masa 7 1 Wyłączanie Polaryzacja C 1µ 350mW

Rys. 2. Wzmacniacz mostkowy z układem scalonym TPA301

Tablica 2. Parametry elektryczne układu scalonego TPA301

Parametr		Wartość dla U_{DD}/ R_L		
Symbol	Nazwa	3,3 V / 8 Ω	5 V / 8 Ω	Jednostka
U_O	Różnica napięć wyjściowych	5 (<20)	5 (<20)	mV
I_{DD}	Prąd spoczynkowy	0,7 (<1,5)	0,7 (<1,5)	mA
P_O	Moc wyjściowa	250	700	mW
B	Iloczyn wzmocnienia i pasma	1,4	1,4	MHz
PSRR	Tłumienie wpływu zasilania	85	78	dB

Parametry układu

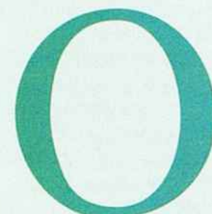
Układy scalone TPA301 są przeznaczone do pracy przy napięciach zasilających w zakresie 2,0÷5,5 V, a parametry są określane przy napięciach 3,3 V i 5 V. Każdy ze wzmacniaczy może wytworzyć na swym wyjściu przebieg sinusoidalny o wartości międzyszczytowej o 1 V mniejszej od napięcia zasilającego, czyli 2,3 V przy zasilaniu 3,3 V i 4,5 V przy zasilaniu 5,5 V. Parametry elektryczne układu zestawiono w tablicy 2. *(cr)*

"TAK PROFESJONALNE, JAK ICH POSIADACZ" – NOWE RADIOTELEFONY MOTOROLA

Przeciętny użytkownik styka się ze sprzętem Motoroli, gdy kupując telefon komórkowy, dostaje ofertę sporej liczby typów telefonów jedno lub dwupasmowych. Użytkownik profesjonalny używa znacznie częściej sprzętu Motoroli oferowanego przez większość firm instalujących sieci łączności profesjonalnej, także trankingowe. Pod koniec 1998 r. Motorola wprowadziła na nasz rynek serię radiotelefonów dla bardzo wymagających profesjonalistów – modele GP140™, GP320™, GP340™, GP640™, GP680™ i GP1280™ (fot.). Nowa seria to ergonomiczna, wzmocniona ale lekka konstrukcja, lepsze parametry, prostsza obsługa i możliwość wprowadzania funkcji indywidualnych przez wkładanie dodatkowych płytek (np. dyktafon, wywołanie uruchamiane głosem, programowane przyciski). Lepsze parametry to wyraźniejszy i czyściejszy dźwięk dzięki zastosowaniu kompresji X-Pand, rozbudowany system sygnalizacji wywołania selektywnego i alarmowego, identyfikacja osoby wywołującej oraz zasilanie z akumulatorów litowo-jonowych z sygnalizacją stanu naładowania. Poszczególne typy różnią się liczbą i rodzajem funkcji. GP320 to prosty radiotelefon jednokanałowy z pięciotonową sygnalizacją, którego obsługa sprowadza się do naciskania przycisku nadawania. Rozbudowane o dodatkowe płytki modele GP140/GP340/GP640 są radiotelefonami popularnymi, 16-kanałowymi z uruchamianiem głosem, regulacją mocy wyjściowej oraz optyczną i akustyczną sygnalizacją stanu naładowania akumulatora. Modele tej grupy różnią się też użytą sygnalizacją: MDC w GP140, pięciotonową w GP340 i MPT1327 w GP640. Model GP680 to radiotelefon uniwersalny, z możliwością rozbudowy, o rozszerzonych funkcjach alfanumerycznego wyświetlacza. Możliwe jest w nim tworzenie swego rodzaju "książek telefonicznych" częstych rozmówców radiowych i telefonicznych i ich natychmiastowe wywoływanie, a także przypisywanie najczęściej używanych funkcji do programowanych przycisków. Model GP1280 jest 250-kanałowy. Oprócz funkcji, takich jak w GP680, ma automatyczne ponawianie wywołania zajętego użytkownika, rejestrowanie rozmów, duży wyświetlacz graficzny. To sprzęt dla kierownictwa, zapewniający kontrolę całego personelu i każdego radiotelefonu w sieci. Do tych radiotelefonów jest wyposażenie dodatkowe, obejmujące dodatkowe mikrofonogłośniki, jedno i sześciostanowiskowe ładowarki, słuchawki douszne i nagłowne, wymienne akumulatory NiCd, NiMH i Li-Ion. A warto przy okazji wiedzieć, że pierwszy przenośny radiotelefon (Motorola SCR-300, 1943 r.) ważył skromne 16 kg, mieścił się w plecaku i miał zasięg 38 do 65 km. *(lk)*

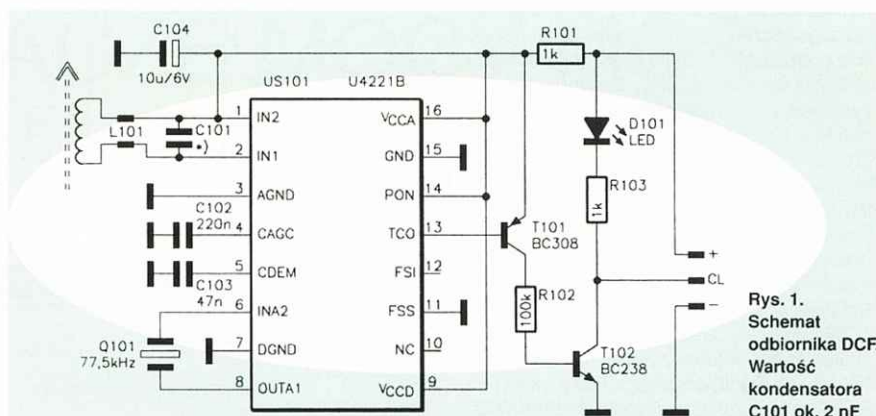
ZEGAR MIKROPROCESOROWY DCF

Możemy zapomnieć o czasach, w których dokładność popularnych nakręcanych zegarków wynosiła kilkanaście sekund na dobę. Współczesne zegary kwarcowe zazwyczaj mają dokładność kilku sekund na miesiąc. My proponujemy zmontowanie cyfrowego zegara, który ani się nie spieszy ani nie późni, nawet sezonowe zmiany czasu są dokonywane automatycznie.



pisany zegar cyfrowy jest sterowany sygnałami o częstotliwości nośnej 77,5 kHz, wysyłanymi z nadajnika we Frankfurcie nad Menem.

Zegar składa się z odbiornika sygnału radiowego DCF (77,5 kHz) oraz części bazowej, wyposażonej w mikroprocesorowy układ dekodujący i sterujący wyświetlaczami. Odbiornik DCF (rys. 1) oparto na specjalizowanym układzie scalonym US101-U4221B. Oprócz niego układ zawiera antenę ferrytową z obwodem rezonansowym (L101, C101), filtr pasmowoprzepustowy Q101 (77,5 kHz) o dużej dobroci oraz tranzystorowy wzmacniacz wyjściowy (T1, T2). Dioda D1 sygnalizuje obecność impulsów DCF. Elementy R101 i C104 uniemożliwiają przedostawanie się zakłóceń z linii zasilającej do układu scalonego US101. Odbiornik połączony jest z częścią bazową 3-żyłowym przewodem.

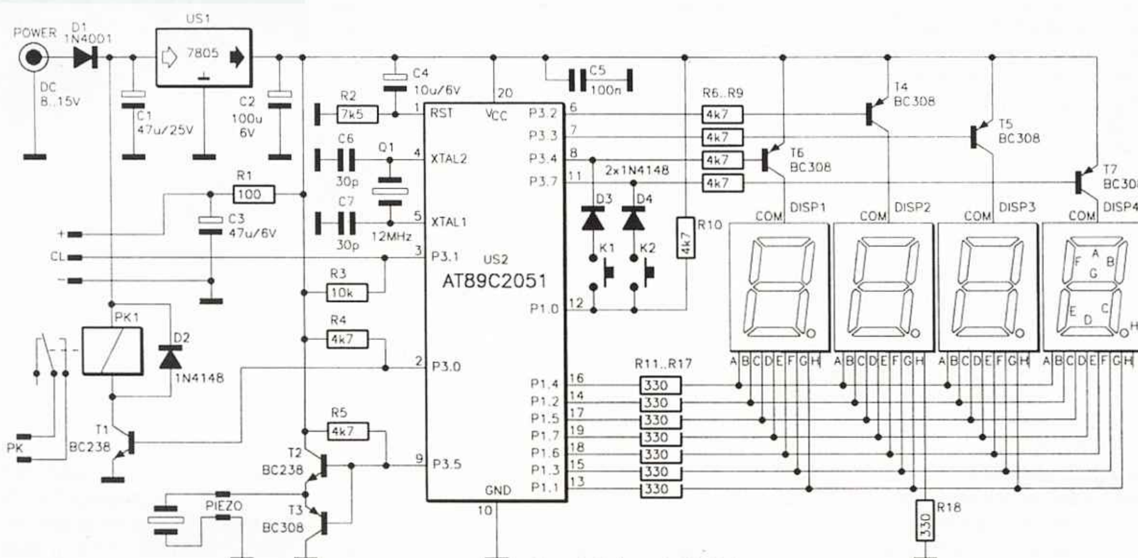


Rys. 1. Schemat odbiornika DCF. Wartość kondensatora C101 ok. 2 nF

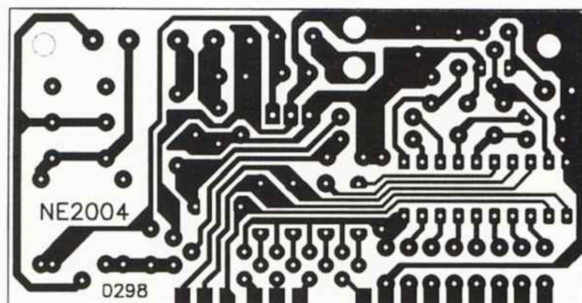
Część bazowa zegara (rys. 2) jest oparta na mikrokontrolerze AT89C2051-US2, mającym 15 linii wejścia-wyjścia. Czterocyfrowy wskaźnik jest sterowany multipleksowo. Wyprowadzenia segmentowe wyświetlaczy są dołączone do wyjść procesora (przez rezystory R11÷R17), zaś ich anody są sterowane przez 4 wzmacniacze tranzystorowe (T4÷T7). Dwa przyciski sterujące też pracują sekwencyjnie, dzięki czemu zajmują tylko jedną linię kontrolera.

Montaż

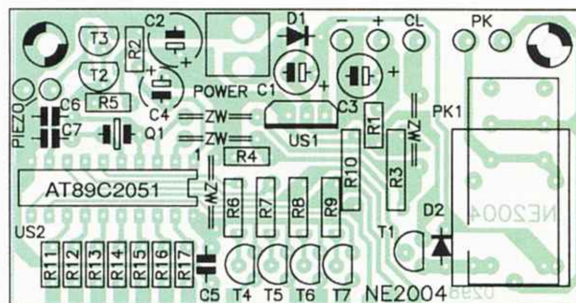
Montaż układu przeprowadzimy na trzech płytkach drukowanych: dwie z nich (rys. 3 i 4 oraz rys. 5 i 6), będą tworzyć układ bazowy, zaś trzecia (rys. 7 i 8) – odbiornik sygnału radiowego DCF. Należy pamiętać o właściwym kierunku wlutowania układów scalonych, diod, tranzystorów, kondensatorów elektrolitycznych i wyświetlaczy 7-segmentowych. Bardzo ważną rzeczą jest też zachowanie dużej staranności oraz dobór odpowiedniej lutownicy i spoiwa, zwłaszcza przy montażu delikatnego układu SMD (US101). Montaż płytek należy zakończyć bez wstawienia w podstawkę mikrokontrolera US2. Płytki (rys. 3 i 5) należy zlutować razem i połączyć taśmą 3-żyłową z płytką odbiornika (punkty "+", "–" i "CL"). Stabilizator US1 należy zaopatrzyć w niewielki (kil-



Rys. 2. Schemat układu bazowego



Rys. 3. Płytka drukowana układu bazowego



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce układu bazowego

kanaście cm^2) radiator z blachy aluminiowej. Przed uruchomieniem musimy zaopatrzyć się w zasilacz, który powinien dostarczać napięcia stałego (niekoniecznie stabilizowanego) 8÷15 V, o wydajności prądowej minimum 300 mA. Doskonale się nadają niedrogie zasilacze wtyczkowe, których szeroki wybór znajduje się na rynku. Zaleca się sprawdzić (miernikiem) faktyczne napięcie zasilacza (często bywa znacznie wyższe niż podawane przez producenta) oraz polaryzację (minus powinien być na kołnierzu zewnętrznym wtyczki). W razie potrzeby należy odwrócić polaryzacje przelutowując kabel wyjściowy w zasilaczu.

Uruchomienie

Pierwszą czynnością po zakończeniu montażu będzie próba odebrania sygnału radiowego DCF. W tym celu należy ustalić kierunek, z którego ten sygnał dochodzi (Frankfurt n. Menem). Do pierwszych prób zaleca się umieścić odbiornik w oknie z tej strony budynku, z której "widać" Frankfurt. Antenę ferrytową odbiornika należy skierować prostopadle do kierunku Frankfurtu. Należy wyłączyć w sąsiedztwie wszelkie urządzenia elektroniczne, które mogą być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych, zwłaszcza komputer, monitor komputera, telewizor itp. Część bazową zegara (ciągle bez procesora US2!) oddalamy od odbiornika, po czym włączamy zasilanie. Sygnał DCF rozpoznamy po miganiu LED odbiornika: dioda ta powinna co 1 sekundę gasnąć na krótką chwilę. Jeśli tak nie jest, należy przesuwać cewkę wzdłuż anteny ferrytowej i znaleźć odpowiednie miejsce, przy którym wystąpi odbiór. Pamiętajmy, aby po każdym przesunięciu cewki odsunąć ręce od anteny i odczekać chwilę aż układ dostosuje się do nowego poziomu sygnału. Jeśli sygnał DCF nie daje się odebrać, należy dobrać wartość kondensatora C101 odbiornika (wypróbować kilka sąsiednich wartości). Jeśli nadal nie ma odbioru, należy wziąć inny działający zegar DCF i sprawdzić, czy w ogóle sygnał DCF dociera do naszego miejsca.

Po odebraniu sygnału należy wyłączyć zasilanie, włożyć w podstawkę mikroprocesor i ponownie włączyć zasilanie. Układ powinien zacząć działać (patrz p. 1. "Funkcji zegara"). W razie potrzeby można użyć dłuższego przewodu łączącego odbiornik radiowy z zegarem.

Funkcje zegara

1. Sygnalizacja oczekiwania na sygnał DCF

Ten stan występuje bezpośrednio po włączeniu zasilania i trwa aż do nadejścia pierwszego czytelnego sygnału czasu DCF. W tym stanie zegar "nie wie" jaki jest bieżący czas i (lub) data i zamiast tych wartości są wyświetlane poziome, migające kreski. W miarę odbioru poszczególnych danych pojawiają się one na wyświetlaczu zastępując kreski.

Reakcja użytkownika nie jest konieczna – zegar sam ustawi się po odebraniu sygnału. Można jednak, nie czekając na sygnał, ustawić bieżący czas (funkcja 6) oraz normalnie korzystać z budzika (funkcja 7).

2. Sygnalizacja oczekiwania na potwierdzenie

Jeśli bieżący czas nie został 3-krotnie potwierdzony prawidłowo odebranym sygnałem DCF w ciągu poprzedzających 24 godzin, zegar sygnalizuje to miganiem cyfr wyświetlacza w trybie spoczynkowym. Miganie zanika samoczynnie, gdy nastąpi 3-krotne potwierdzenie danych i ewentualne skorygowanie bieżącego wskazania.

3. Odczyt czasu bieżącego (tryb spoczynkowy)

W trybie spoczynkowym zegar pokazuje czas bieżący (godziny i minuty). W tym trybie zegar znajduje się stale, o ile inne operacje nie są wykonywane przez użytkownika. Wszystkie poniższe funkcje są dostępne w podany sposób z poziomu trybu spoczynkowego.

4. Odczyt daty

Zegar umożliwia odczyt pełnej daty. Po jednokrotnym naciśnięciu przycisku K1 wyświetlany jest dzień tygodnia (1 = poniedziałek, 2 = wtorek, itp.) oraz dzień miesiąca. Na pozycji DISP2 wyświetlany jest myślnik. Po drugim naciśnięciu K1 następuje odczyt miesiąca i roku.

Przykład. Dnia 27. marca 1998 roku (piątek) po pierwszym naciśnięciu K1 pojawi się odczyt:
5.27 (piątek –. dwudziesty siódmy)
a po drugim naciśnięciu K1 pojawi się:
3.98 (marzec . dziewięćdziesiątego ósmego).

Aby powrócić do trybu spoczynkowego (wskazywania czasu bieżącego) należy wcisnąć przycisk K2. Jeśli nie naciśniemy przycisku K2, zegar samoczynnie powróci do trybu spoczynkowego po upływie 15 sekund.

Odczyt daty nie będzie możliwy, jeśli tego dnia nie został jeszcze odebrany prawidłowo sygnał czasu.

5. Odczyt sekund

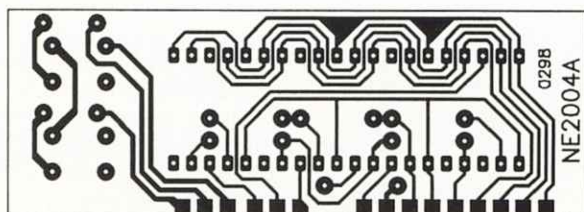
Odczyt sekund następuje po trzykrotnym naciśnięciu przycisku K1. Na wyświetlaczu pokazywane są wtedy minuty i sekundy czasu bieżącego.

Przykład. O godzinie 12:57:22 (godzina:minuty:sekundy) po trzykrotnym naciśnięciu K1 na wyświetlaczu pojawi się:
57.22 (minuty . sekundy)

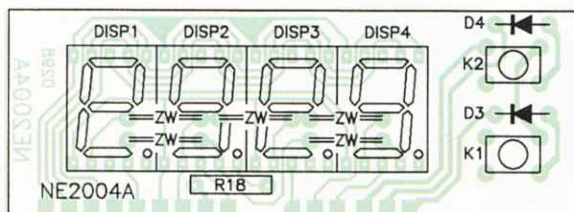
Aby powrócić do trybu spoczynkowego należy nacisnąć przycisk K2. Zegar sam powróci do trybu spoczynkowego po upływie 4 minut.

6. Ustawianie czasu

Ustawianie czasu może być konieczne, gdy po



Rys. 5. Płytka drukowana wyświetlaczy



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce wyświetlaczy

włączaniu zasilania brak jest sygnału radiowego DCF. W tym celu należy czterokrotnie nacisnąć przycisk K1. Na wyświetlaczu pojawi się czas bieżący z migającymi godzinami. Teraz przyciskiem K2 ustawiamy godziny. Następnie naciskany jeden raz przycisk K1; teraz migają minuty czasu bieżącego. Przyciskiem K2 ustawiamy żądaną wartość minut. Aby powrócić do trybu spoczynkowego, należy nacisnąć przycisk K1. Zegar sam powraca do trybu spoczynkowego po 15 sekundach.

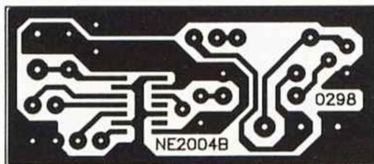
Po ustawieniu zegar sygnalizuje stan oczekiwania na potwierdzenie (funkcja 2 – migające cyfry) aż do momentu trzykrotnego nadejścia sygnału czasu.

7. Ustawianie budzika

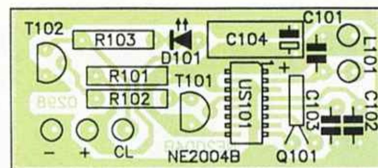
Należy nacisnąć przycisk K2 i za pomocą przycisku K1 ustawić zadaną godzinę budzenia (od 0 do 23). Można również ustawić "– –" (dwie kreski), co oznacza, że budzik będzie wyłączony. Aby ustawić minuty należy jeszcze raz nacisnąć przycisk K2 i za pomocą przycisku K1 wybrać zadaną wartość (od 0 do 59). Aby wrócić teraz do trybu spoczynkowego należy nacisnąć przycisk K2, albo odczekać 15 sekund.

8. Wyłączanie sygnału budzika

O ustawionej godzinie budzik wywołuje alarm dźwiękowy oraz uruchamia przekaźnik. Wyłączenie alarmu dźwiękowego następuje po naciśnięciu przycisku K1 albo po upływie 5 minut. Wyłączenie przekaźnika następuje oddzielnie przez naciśnięcie przycisku K2 albo samoczynnie po 1 godzinie. ■



Rys. 7. Płytka drukowana odbiornika DCF



Rys. 8. Rozmieszczenie elementów na płytce odbiornika DCF

Opracowano przy współpracy z firmą
Nord Elektronik
76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 146 154



NOWE OPROGRAMOWANIE DO TESTOWANIA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ



Firma Tektronix poinformowała o wprowadzeniu nowego oprogramowania do analizatorów K1205 i K1297 (fot.). Analizator K1205 służy do testowania protokołów w sieciach telekomunikacyjnych, a K1297 – usług w pakietowym systemie radiowym GPRS (*General Packet Radio Service*) – stosowanym w sieciach komórkowych GSM. Nowe oprogramowanie V1.2, dostępne bezpłatnie dla posiadaczy wymieniownych urządzeń, ma nowe, ulepszone interfejsy pomiarowe, zawiera program aplikacyjny *Calltrace* i dekodery protokołów. Architektura K1205 jest otwarta, oparta na międzynarodowych standardach. Analizator może jednocześnie monitorować 16 interfejsów i do 32 kanałów. System GPRS, w ciągu najbliższych dwóch lat, umożliwi w sieciach komórkowych GSM przejście z obsługi danych w systemie komutacji łączy na system szybkiej komutacji pakietów. Polepszy on poziom obsługi w sieciach komórkowych przez obniżenie kosztów wynikających z pakietyzacji transmisji oraz przez zwiększenie szybkości transmisji z obecnych 9,6 kbit/s do ponad 100 kbit/s. Większa szybkość transmisji danych umożliwi z kolei wprowadzenie takich usług, jak: poczta elektroniczna, Internet, multimedia i konferencje w trybie wideo. System GPRS został opracowany przez Europejski Instytut Standardów Telekomunikacyjnych (ETSI) jako rozwinięcie GSM – najbardziej zaawansowanego i najpopularniejszego standardu telekomunikacji cyfrowej. Przez zaoferowanie wielu usług szerokopasmowych, GPRS stanie się krokiem milowym na drodze do powstania sieci komórkowych trzeciej generacji. *(cr)*



DWUZAKRESOWY TELEFON GSM MOTOROLA v3688

Telefon Motorola v3688 łączy innowacyjny kształt aparatu z najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi. Waży zaledwie 83 gramy, wraz z baterią, czyli mniej niż typowy, męski zegarek. Zastosowanie układów scalonych najnowszej generacji umożliwiło (przy rozmiarach: 82x43x26 mm) przedłużenie czasu pracy baterii. Z baterią o pojemności 1,8 Ah LiIon (litowo-jonowej) telefon zapewnia do 680 minut rozmowy lub do 380 godzin czasu gotowości, a przy baterii standardowej 0,5 Ah LiIon (litowo-jonowej) do 180 minut rozmowy lub do 100 godzin czasu gotowości. A oto kilka ciekawych cech aparatu: ❑ najmniejszy i najlżejszy telefon dwuzakresowy, ❑ wysokokontrastowy wyświetlacz graficzny Optimax, o rozdzielczości 96x54 pikseli, z możliwością umieszczenia pięciu linii tekstu oraz ikon graficznych, ❑ możliwość regulacji kontrastu, ❑ VibraCall – ciche powiadamianie przez wibrację, ❑ bogate menu – prawdziwe centrum komunikacji, umożliwiające przesyłanie faksów, danych, poczty elektronicznej oraz uzyskanie dostępu do Internetu poprzez komputer i modem, ❑ przycisk Smart Button - bezpośredni dostęp do wpisów książki telefonicznej, ułatwiający przywołanie numeru, jego wybieranie lub zakończenie połączenia *(cr)*

RULETKA

Zabawka dla miłośników hazardu

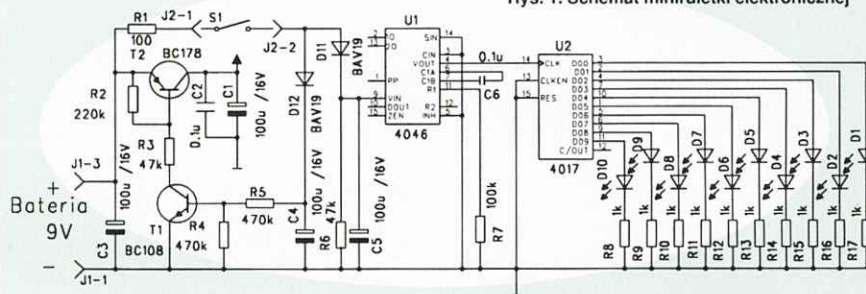
Miniruletka elektroniczna odwzorowuje w pewnej mierze działanie rzeczywistej ruletki, w której następuje losowe wybieranie numerów. Po naciśnięciu przycisku sterującego zaczyna się działanie ruletki – diody ułożone na obwodzie koła zaświecają się kolejno tworząc wrażenie przesuwania się świecącego punktu. Szybkość zmian jest początkowo dość duża i stopniowo zmniejsza się, aż do całkowitego zatrzymania po ok. 10 s. Świeci się wówczas pojedyncza dioda, przypadkowa dioda, jedna z dziesięciu, gaśnie ona po ok. 2 min.

Opis działania układu

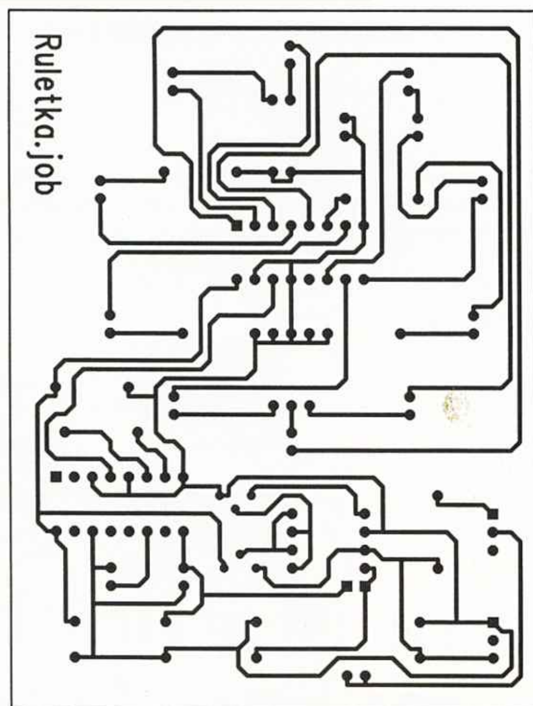
Schemat ruletki elektronicznej jest przedstawiony na rys.1. Składa się ona z następujących bloków funkcjonalnych:

- zasilacz wyzwalany – tranzystory T1 i T2, kondensatory C1÷C5, przełącznik S1, rezystory R1÷R7 oraz diody D11 i D12,
- generator sterowany napięciem – układ scalony U1 (4046), kondensator C6 i rezystor R7,
- licznik dziesiętny i wyświetlacz – układ scalony U2 (4017), rezystory R8÷R17 i diody świecące D1÷D10.

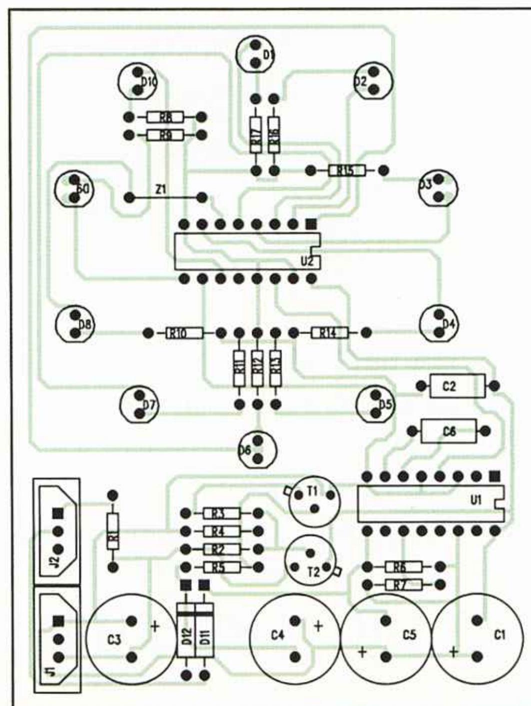
W stanie spoczynkowym układu tranzystory T1 i T2 są zatkane, napięcie na kondensatorach C1 i C2 jest bliskie zeru; układy scalone U1 i U2 nie są zasilane. Po naciśnięciu przycisku S1 zaczynają się ładować kondensatory C4 i C5 w obwodach utworzonych przez rezystor R1 i diody D12 oraz D11. Proces ładowania jest bardzo szybki, bo rezystancja R1 jest niewielka – 100 Ω. Rozładowanie kondensatorów C4 i C5 następuje znacznie wolniej, C4 rozładowuje się przez rezystor R5 (470 kΩ) i złącze baza-emiter tranzystora T1 z dołączonym równolegle rezystorem R4, a C5 przez rezystor R6 (47 kΩ). Czas rozładowania C5 jest zatem ok. 10 razy krótszy niż czas rozładowania C4. Naładowany kondensator C4 powoduje przewodzenie, a początkowo nawet nasycenie tranzystora T1. Napięcie na jego kolektorze staje się bliskie potencjałowi masy, co powoduje wejście w stan przewodzenia również tranzystora T2. Napięcie na kondensatorach C1 i C2 staje się bliskie napięciu baterii, czyli 9 V. Z biegiem czasu następuje rozładowywanie kondensatora C4 i w efekcie zmniejszanie się napięcia na kondensatorach C1 i C2, czyli napięcia zasilania układów scalo-



Rys. 1. Schemat miniruletki elektronicznej



Rys. 2. Płytka drukowana (skala 1:1) miniruletki elektronicznej



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów na płytce miniruletki elektronicznej

nych U1 i U2. Dopóki to napięcie jest większe niż 3 V, układy scalone U1 i U2 funkcjonują prawidłowo.
Drugi z istotnych kondensatorów – C5 jest źródłem napięcia sterującego pracą generatora z układem scalonym 4046. Początkowo napięcie na kondensatorze C5 jest bliskie napięciu baterii pomniejszonemu o spadek napięcia na diodzie D11, czyli ok. 8,5 V.
Częstotliwość przebiegu generowanego przez układ scalony U1 jest zależna od wartości elementów C6 (0,1 μF) i R7 (100 kΩ) oraz od napięcia na wejściu oznaczonym VIN. Wartości elementów zostały tak dobrane, że częstotliwość generowanego przebiegu wynosi początkowo, przy pełnym napięciu na kondensatorze C4,ok. 20 Hz, a następnie zmniejsza się do zera.
Sygnał z wyjścia generatora (VOUT) jest doprowadzany do wejścia licznika dziesiętnego (CLK) z układem scalonym U2. Do jego wyjść oznaczonych DO0÷DO9 są dołączone diody świecące D1÷D10, połączone szeregowo z rezystorami ograniczającymi R8÷R17. Diody zaświecają się kolejno, szybkość zmian jest początkowo duża – czas świecenia pojedynczej diody wynosi ok. 50 ms (okres przebiegu o częstotliwości 20 Hz). W miarę rozładowywania się kondensatora C5 i zmniejszania napięcia na wejściu sterującym VIN następuje zmniejszanie częstotliwości generowanego przebiegu i zwiększenie czasu świecenia pojedynczej diody. W końcu procesu, po zmniejszeniu się napięcia na kondensatorze C5 do zera świeci się tylko jedna, przypadkowa dioda. Gaśnie ona dopiero po czasie niezbędnym do rozładowania kondensatora C4, czyli po czasie kilkunastokrotnie dłuższym od czasu jaki upłynął od momentu naciśnięcia przycisku S1 do momentu, w którym zaczyna się trwale świecić jedna dioda.
Źródłem jej zasilania jest bateria typu 6F22 o napięciu nominalnym 9 V.

Uruchomienie układu

Układ jest zmontowany na płytce drukowanej przedstawionej na rys. 2. Rozmieszczenie elementów na płytce (schemat montażowy) przedstawiono na rys. 3.
Zwiększenie liczby diod świecących do 16 można uzyskać po zastosowaniu w miejsce układu scalonego 4017 (dekodera dziesiętnego) – dekodera binarnego 4514 o 16 wyjściach. Należy w tym celu odpowiednio przekonstruować płytkę drukowaną. *(cr)* ■

CZUJNIKI PRZEMIESZCZENIA (1)

Pomiary przemieszczenia są szczególnie ważne w aparaturze przemysłowej wykorzystywanej do identyfikacji wielkości mechanicznych. W artykule omówiono czujniki przemieszczenia, ich zastosowanie w przyrządach pomiarowych oraz zastosowanie czujników indukcyjnych i inkrementalnych (optoelektronicznych) do pomiarów przemieszczeń.

Zapewnienie wymaganej jakości produkcji wyrobów mechaniki (zwłaszcza precyzyjnej) jest możliwe m.in. pod warunkiem stosowania właściwych metod pomiarowych oraz sprawnych i odpowiednio dobranych urządzeń pomiarowo-kontrolnych.

Od wiarygodności dostarczanych przez nie danych zależy bowiem trafność i prawidłowość podejmowanych na ich podstawie dalszych decyzji. Nie można przecież zapominać o tym, że przedsięwzięcia pomiarowo-kontrolne są podejmowane nie tylko dla bezpośredniej oceny jakości części, zespołów, czy też całych wyrobów, lecz także materiałów i surowców oraz wymiarowej i geometrycznej dokładności narzędzi i przyrządów do obróbki oraz ich geometryczno-kinematycznej dokładności (np. po remoncie).

Pomiary przemieszczenia (długości, przesunięcia, rozmiaru lub parametrów ruchu w układzie XY lub XYZ) są wykonywane między innymi za pomocą: długościomierzy (dla poziomu i pionu), wysokościomierzy, mikroskopów pomiarowych i projektorów, współrzędnościowych maszyn pomiarowych (w tym digitizerów). Czujnik lokalizuje punkty pomiarowe przez zestyk mechaniczny końcówki trzpienia głowicy z badanym obiektem (jego powierzchnią) lub bezstykowo – najczęściej na drodze optycznej – przez analizę strumienia oświetlającego obiekt.

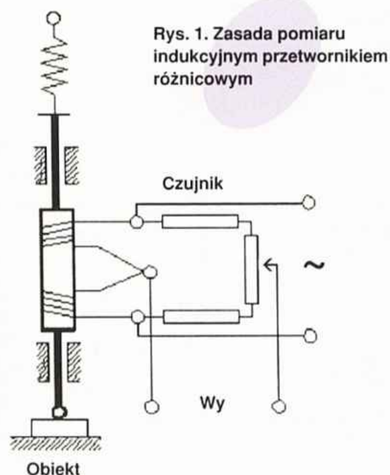
W zależności od wartości mierzonych przemieszczeń można wyróżnić pomiary:
- mikroprzemieszczeń – do 1 μm,
- przemysłowe – od 1 μm do wielu metrów,
- geodezyjne, nawigacyjne i astronomiczne.

Do tych pomiarów zalicza się także pomiar długości, powierzchni i objętości kąta, przemieszczenia oraz wielkości pochodnych, ruchowych związanych przede wszystkim z transportem masy.

Podczas kontroli produkcji największe znaczenie mają pomiary długości i kąta. Dotyczą one kontroli i zadawania: położenia, wymiarów, chropowatości, poziomów cieczy i są związane z pomiarami innych wielkości mechanicznych (sił, przepływów czy ciśnienia).

Na przykład, w przemyśle elektromaszynowym lub optycznym kontrola jakości wiąże się głównie z pomiarami wielkości geometrycznych, jak: długość – we wszystkich jej odmianach, odchyłki kształtu i położenia oraz chropowatość powierzchni.

Wielkości geometryczne mierzy się na ogół, po przetworzeniu ich na odpowiednie sygnały elektryczne, a to ze względu na łatwość pomiaru wielkości elektrycznych i możliwość wizualnej prezentacji zarówno przebiegu, jak i wielkości sygnałów. Nie bez znaczenia jest także możliwość cyfryzacji analogowych sygnałów elektrycznych. Ułatwia ona rejestrowanie i dalszą obróbkę komputerową oraz dostęp do jednoczesnych pomiarów wieloma, różnymi czujnikami.



Rys. 1. Zasada pomiaru indukcyjnym przetwornikiem różnicowym

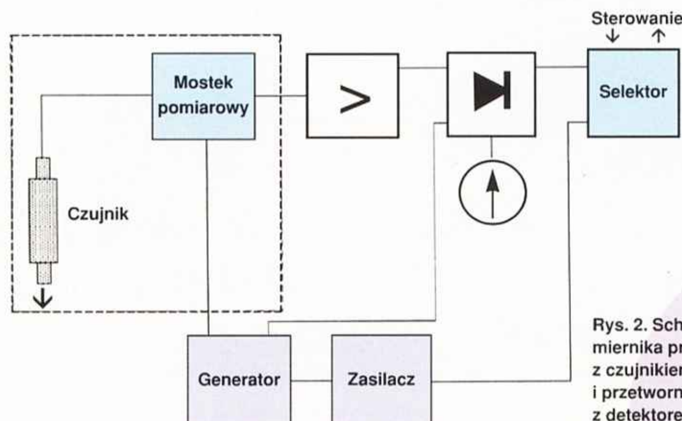
Elektryczne czujniki przemieszczeń, to przede wszystkim czujniki:
- potencjometryczne (zmiana rezystancji zależna od położenia suwaka),
- elektrostykowe (sygnalizacyjne, dające skokową informację o położeniu),
- indukcyjne ze zmianą indukcyjności własnej (dławiki) lub wzajemnej (transformatory) cewek czujnika wskutek przemieszczeń trzpienia,
- pojemnościowe (zmiana pojemności kondensatora spowodowana przemieszczeniem się trzpienia pomiarowego).

W przyrządach do pomiaru wielkości geometrycznych stosuje się następujące układy pomiarowe:
- optoelektroniczne ze wzorcem szklanym, pracujące w świetle przewodzącym,
- optoelektroniczne ze wzorcem metalowym, pracujące w świetle odbitym,
- interferencyjne ze wzorcem metalowym lub ceramicznym z siatką fazową,
- magnetyczne,
- indukcyjne,
- pojemnościowe,
- ultradźwiękowe,
- spektroskopowe/interferometryczne.

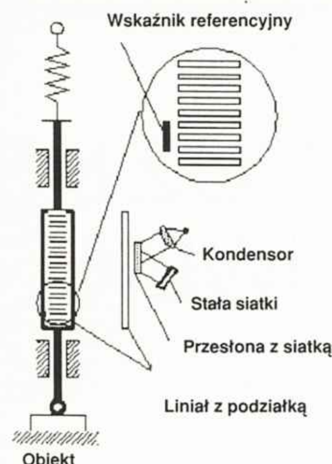
Główne firmy produkujące czujniki i przetworniki do pomiarów przemieszczeń to ABBE, Heidenhain, Mahr, Renishaw, Zeiss oraz polska firma – VIS.

Czujniki indukcyjne

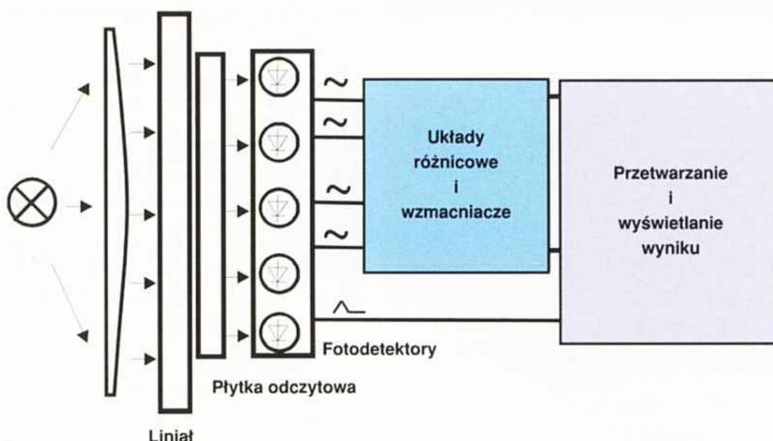
Poglądowy schemat indukcyjnego czujnika przemieszczenia przedstawiono na rys. 1. Głowica czujnika styka się z powierzchnią badanego materiału lub części. Przemieszczenie badanej części powoduje zmianę położenia rdzenia cewek, a to zmiany ich indukcyjności



Rys. 2. Schemat blokowy miernika przemieszczeń z czujnikiem indukcyjnym i przetwornikiem z detektorem synchronicznym



Rys. 3. Zasada pomiaru optycznym przetwornikiem inkrementalnym



Rys. 4. Schemat blokowy miernika przemieszczeń z czujnikiem optoelektronicznym

(tu dokładnie indukcyjności wzajemnej transformatora). Cewki są w układzie mostka różnicowego zasilanego napięciem zmiennym. Sygnałem wyjściowym jest napięcie zmienne o amplitudzie zależnej od zmian indukcyjności, a dokładnie różnicy między indukcyjnością wzajemną obydwu cewek. Te najczęściej używane czujniki do pomiaru przemieszczeń są stosowane głównie w pomiarach:

- grubości ścianki obiektów płaskich i nie płaskich,
- sumarycznej średnicy lub okrągłości, metodą sumaryczną,
- współosiowości czopów wałka
- nachylenia tworzącej stożka,
- średnicy – sprawdzianem szczękowym, małych średnic otworów i średnic wewnętrznych,
- bicia "zamków" stojana silników względem otworu w pakiecie oraz wypukłości łożyska stożkowego.

Dla uzyskania nie tylko dużej czułości ale i jednoznaczności w odczycie wyniku stosuje się współpracujący z czujnikiem indukcyjnym, detektor synchroniczny (rys. 2). Układ przetwornika z cewkami różnicowymi jest zasilany z tego samego generatora napięcia zmiennego, z którego jest sterowany prostownik. Dzięki temu jest eliminowana niejednoznaczność odczytu przy takim samym położeniu rdzenia wokół jego położenia centralnego w cewce kiedy, to układ ma taką samą indukcyjność. Otrzymane wyniki są sygnalizowane zmianą znaku przy przejściu przez zerowy poziom równowagi czujnika.

Czujniki inkrementalne

Czujniki inkrementalne wykorzystujące wzorce przyrostowe – liniały – do tworzenia sygnału wyjściowego są stosowane do pomiarów długości w oprawie obiektywu lub np. skoku krzywki wałka rozrządu. Optyczny wskaźnik położenia działa na zasadzie inkrementalnej (rys. 3), wykorzystując obraz rzutu światła na precyzyjnym liniale. Źródło światła jest skierowane do odpowiedniego układu optycznego, dającego równomierną wiązkę świetlną (kondensor). Obraz przesunięcia jest widoczny na dokładnym liniale z podziałką.

Optoelektroniczne czujniki przemieszczeń

Tor pomiarowy z optoelektronicznymi czujnikami przemieszczeń składa się z ośrodka – medium światła (powietrza, szkła, światłowodu), źródła promieniowania – nadajnika (półprzewodnikowego lasera gazowego, diody elektroluminescencyjnej) oraz czujnika energii świetlnej – odbiornika (fotodiody, fototranzystora, liniowych wzorców CCD, powierzchniowych wzorców CCD, diody pozycyjnej PSD). Wykorzystywane są następujące sposoby (metody) pomiaru:

- metoda cienia (przesłanianie stacjonarnego źródła światła),
- metoda pomiaru czasu (skaning – przesłanianie przesuwającego się, wirującego źródła światła),
- metoda triangulacyjna (pomiar zmiany kąta światła odbitego),
- metoda ogniskowania (regulacja ogniska promieniowania świetlnego).

Przetwornik optoelektroniczny, przedstawiony na rys. 4, działa na prostej, optycznej zasadzie cienia. Wykonanie takiego czujnika jest kosztowne, gdyż wymaga on bardzo dużej liczby precyzyjnych fotodetektorów w liniale czujnika. Światło padając na liniał powoduje oświetlenie czujników z fotodiodami zależnie od położenia liniału w stosunku do fotodetektorów. ■

Mirosław Gieroń, Janusz Panicz

MICROSOFT DOTRZYMUJE KROKU INTELOWI

Większa wydajność procesora Intel Pentium III zapewni lepsze wykorzystanie możliwości systemu operacyjnego Microsoft Windows i zwiększy wrażenie realizmu multimediów. Aby optymalnie wykorzystać możliwości nowego procesora, Microsoft opracowuje Windows 2000 i programy korzystające z systemu Windows, np. przeglądarka Microsoft Internet Explorer oraz interfejsy API DirectX, a także gry w rodzaju Flight Simulatora i Full Auto. Dzięki procesorowi Pentium III systemy operacyjne Windows będą działały znacznie szybciej. Architekturę nowego procesora obsługują nie tylko systemy Windows 98, Windows 2000 Professional i Windows 2000 Server. Nawet system Windows NT Workstation 4.0 z pakietem Service Pack 4 oraz programem obsługi (opracowanym specjalnie przez firmę Intel i zaaprobowanym przez Microsoft do Microsoft Windows NT Workstation) będzie mógł skorzystać z rozszerzeń oferowanych przez nowy procesor, co ogromnie zwiększy szybkość pracy. DirectAnimation API zwiększy możliwości multimedialne komputerów i będzie teraz obejmować architekturę modułów transformat DX, geometrię przestrzenną i przyspieszanie sprzętowe oraz ulepszone algorytmy wygładzania krawędzi. Mechanizm obsługi geometrii przestrzennej w DirectX (Direct3D) jest dostosowany do procesora Pentium III i będzie szybciej wykonywał takie operacje jak skalowanie, obracanie czy zmiana oświetlenia w trzech wymiarach. Office 2000 ułatwi użytkownikom tworzenie i udostępnianie informacji w sieci WWW. Procesor Intel Pentium III zaś zapewni lepszą obsługę bardziej wyrafinowanej grafiki i interaktywnych multimediów. Microsoft planuje rozszerzenie programu graficznego PhotoDraw 2000 w pakiecie Office 2000 Premium o funkcje korzystające z ulepszeń procesora Pentium III, zakodowane bezpośrednio w treści programu. *(cr)*

Statecznik elektroniczny w istotny sposób poprawia zapłon świetlówek, eliminując zjawisko migotania. Umożliwia oszczędność energii elektrycznej, przy zachowaniu niezmiennych parametrów strumienia świetlnego.

STATECZNIKI ELEKTRONICZNE DO ŚWIETLÓWEK (1)

Stateczniki elektroniczne są powszechnie stosowane w świetlówkach kompaktowych będących źródłem światła o wysokiej skuteczności świetlnej (do 80% oszczędności w kosztach energii elektrycznej) i trwałości dziesięciokrotnie większej niż tradycyjnych żarówek.

Stateczniki elektroniczne do opraw oświetleniowych ze świetlówkami rurowymi, w odróżnieniu od zintegrowanych z lampami fluorescencyjnymi, są montowane w osobnych obudowach i umieszczane w oprawach, najczęściej z dodatkowymi aktywnymi, elektronicznymi filtrami przeciwzakłóceniowymi. Dzięki nim uzyskuje się wysoki komfort świetlny bez efektu stroboskopowego, bez zakłócającego brzęczenia stateczników indukcyjnych i bez migotania światła.

Wysokonapięciowe tranzystory mocy

Początkowo brak odpowiednich podzespołów, a przede wszystkim wysokonapięciowych, szybkich tranzystorów mocy uniemożliwiał wykonanie stateczników elektronicznych. Stało się to możliwe dopiero po opracowaniu technologii potrójnie dyfundowanych tranzystorów, mogących pracować z dużą mocą w zakresie wielkich częstotliwości, w układach przetwornic tych stateczników.

W nowej, bipolarnej technologii H2BIP, w obudowie tranzystora jest umieszczona dioda zabezpieczająca przed impulsami ujemnymi oraz aktywny układ zmniejszający czas gromadzenia ładunku.

Z technologii MOS najczęściej stosowane są ZPCMOS oraz Power Lux IGBT.

Technologia ZPCMOS (rys. 1) polega na wbudowaniu części układu sterującego bramką tranzystora MOSFET – w technologii Smart Discrete – do obudowy tranzystora, co umożliwiło uproszczenie sterowania tych tranzystorów. Natomiast technologia Power Lux IGBT stanowi połączenie technologii MOS z technologią bipolarną, w wyniku czego otrzymuje się tranzystory o dużej impedancji wejściowej (identycznej jak w MOSFET), a małej wyjściowej (identycznej jak w bipolarnych) – rys. 2. Są to elementy o najlepszych parametrach do stateczników (por. tabl.).

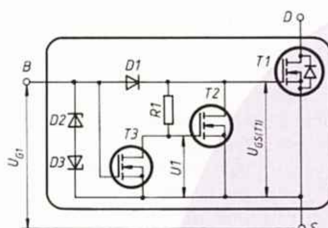
Przykłady stateczników elektronicznych

Statecznik elektroniczny składa się z kilku bloków układów elektrycznych (rys. 3) o zasadniczym znaczeniu dla jego poprawnej i bezawaryjnej pracy.

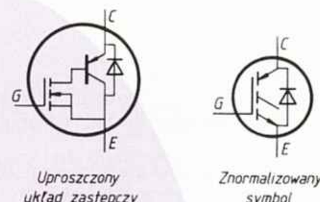
Właściwy dobór podzespołów w poszczególnych blokach umożliwia osiągnięcie z góry założonych parametrów wyjściowych. Różne firmy oferują różne konstrukcje stateczników elektronicznych.

Na rys. 4 jest przedstawiony układ statecznika firmy TEMIC (Telefunken Semiconductors) na tranzystorach bipolarnych BUF654 do świetlówek 110 W/220 V.

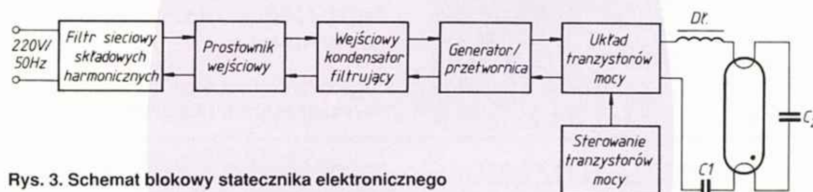
Znana amerykańska firma International Rectifier w produkowanych statecznikach elektronicznych stosuje najczęściej sterowanie tranzystorów przetwornicy statecznika spe-



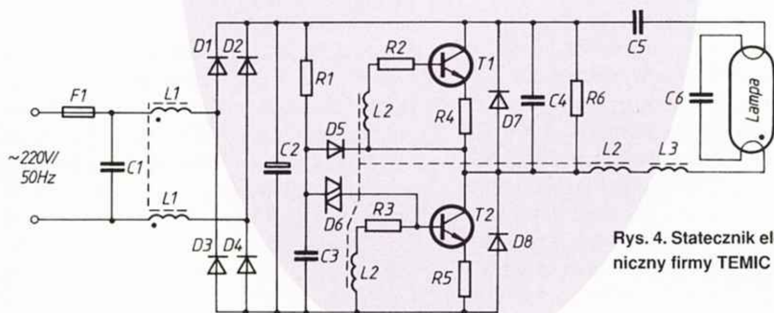
Rys. 1. Układ zastępczy tranzystora wykonanego technologią ZPCMOS



Rys. 2. Układ zastępczy tranzystora Power Lux wykonanego technologią IGBT



Rys. 3. Schemat blokowy statecznika elektronicznego

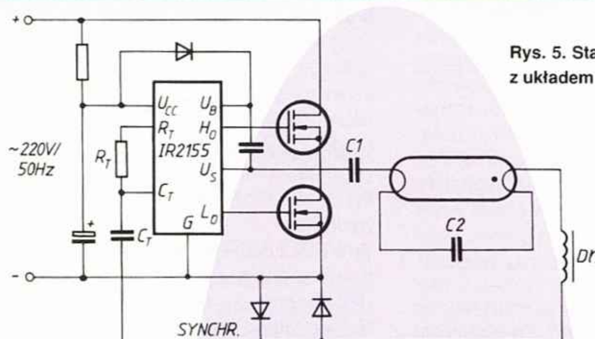


Rys. 4. Statecznik elektroniczny firmy TEMIC

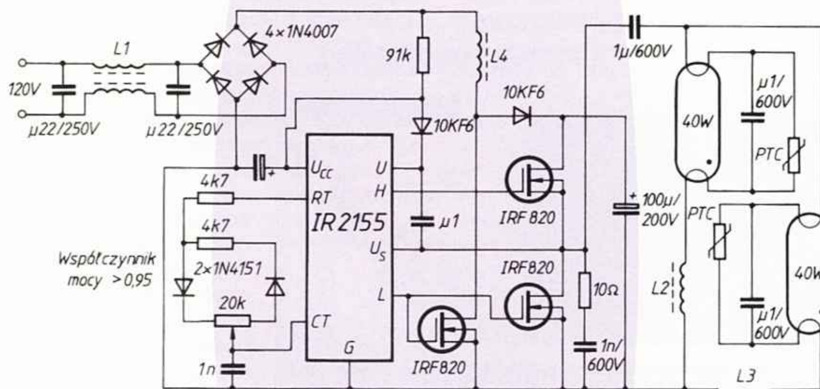
Porównanie parametrów tranzystorów mocy wykonanych różnymi technologiami

Technologia	U_{CESAT}	U_{CEO} albo U_{DS}	t_{si} 1)	t_{fi} 2)	Temp. pracy	Koszt	Ocena 3)
Bipolarna standardowa	małe	duże (1600 V max)	duży (szeroki przedział)	średni	175°C	średni	1.00
Bipolarna H2BIP	małe	duże (1800 V max)	mały (wąski przedział)	krótki	175°C	średni	1.15
MOSFET	$=R_{DSon} \cdot I_D$	średnie (600 V max)	nieistotny	bardzo krótki	175°C	wysoki	1.30
IGBT PowerLux	średnie	średnie (600 V max)	nieistotny	krótki	175°C	niski	0.40

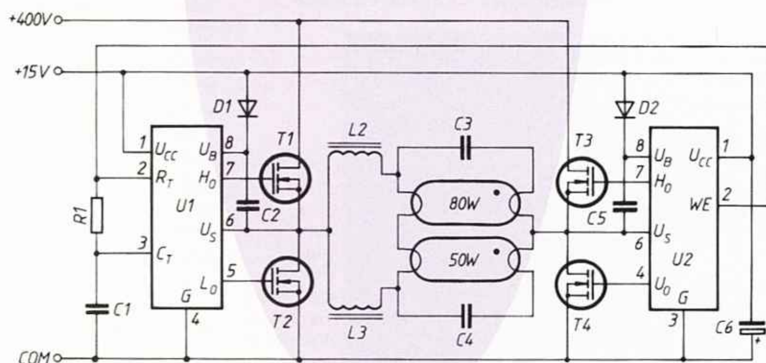
1) Czas opóźnienia Ic względem I_B 2) Czas opadania impulsu 3) Względem technologii bipolarnej



Rys. 5. Statecznik elektroniczny z układem sterującym IR 2155



Rys. 6. Statecznik elektroniczny z układem regulacji natężenia strumienia świetlnego dwóch świetlówek



Rys. 7. Pełnomostkowa przetwornica statecznika elektronicznego do zasilania świetlówek 80 W

cjalizowanymi układami scalonymi typu: IR 2151 do 55 lub IR 51H420 – własnego opracowania (rys. 5).

W tym układzie częstotliwość pracy przetwornicy oblicza się ze wzoru:

$$f_{osc} = \frac{1}{1{,}4\, R_T C_T}$$

Częstotliwość ta narzuca, z kolei, wartość elementów szeregowego obwodu rezonansowego LC_2, który jest odpowiedzialny za zapłon lampy. Indukcyjność dławika L wylicza się na podstawie rozkładu napięć na świetlówce i dławiku.

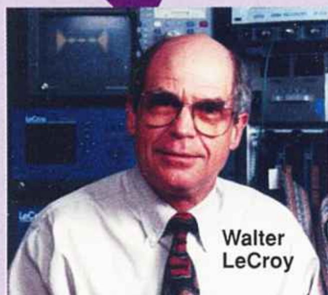
Układ statecznika z regulacją strumienia świetlnego dwóch świetlówek przedstawiono na rys. 6. Układ sterujący IR 2155 zasila dwie świetlówki 40 W. Do szybkiego podgrzania skrętek w świetlówkach zastosowano termistory PTC, włączone równolegle do kondensatorów zapłonowych. Po włączeniu statecznika do sieci termistory przewodzą prąd, który płynie przez skrętki lamp i podgrzewa je. Po pewnym czasie termistory też się nagrzewają i w temperaturze ok. 120°C przerywają obwód prądu skrętek. Na katodach powstaje wówczas skok napięcia, który zaświeca lampy.

Ostatnio firma International Rectifier opracowała szereg nowych układów hybrydowych specjalnie do sterowania tranzystorów polowych w statecznikach elektronicznych. Są to między innymi układy: IR 51H214, IR 51H224, IR 51H310, IR 51H420, IR 51H737. Zastosowano technologię MOSFET-HEXFET oraz programowane oscylatory zbliżone parametrami do układu CMOS 555. W jednej obudowie umieszczono także wysokonapięciowe tranzystory mocy. Wszystkie układy mają możliwość płynnej zewnętrznej regulacji częstotliwości przetwornicy oraz jej synchronizacji z częstotliwością rezonansu szeregowego układu zapłonowego lampy.

Standardowym rozwiązaniem przetwornicy małej i średniej mocy jest przetwornica półmostków. Do zasilania świetlówek dużej mocy stosuje się jednak przetwornice pełnomostkowe. Przykład takiego rozwiązania układowego podano na rys. 7. Takie układy umożliwiają zasilanie świetlówek o mocach 80÷225 W. ■

Marek Ciastoń, Michał Cież, Janusz Gondek, Marek Korpak, Janusz Pawełczyk

OBR Mikroelektroniki Hybrydowej i Rezystorów (ul. Zabłocie 39, 30-701 Kraków)





NOWA JAKOŚĆ OSCYLOSKOPÓW LeCroy

Firma LeCroy jest znanym na rynku światowym producentem wysokiej klasy oscyloskopów cyfrowych. W ostatnim czasie firma LeCroy dokonała znacznego postępu w konstrukcji oscyloskopów najwyższej klasy, a także rozszerzyła ofertę o oscyloskopy średniej klasy przeznaczone do codziennych pomiarów w eksploatacji, serwisie i w laboratoriach.

W 1964 roku Walter LeCroy założył firmę, która specjalizowała się w sprzęcie pomiarowym stosowanym w laboratoriach fizyki wysokich energii, gdzie zachodziła potrzeba dokładnej rejestracji dużych ilości informacji pochodzących z czujników pomiarowych. Opracowane przez firmę LeCroy układy rejestracji składające się z przetworników analogowo-cyfrowych w połączeniu z blokami pamięci szybko zdobyły doskonałą opinię. W krótkim czasie urządzenia produkowane przez firmę LeCroy zostały wyposażone w funkcje diagnostyczne i analityczne. Pierwsze oscyloskopy cyfrowe LeCroy miały wyjątkowe na rynku oscyloskopów parametry: najdłuższą pamięć, bogate oprogramowanie pomiarowe i doskonałe parametry ekranu (rozdzielczość 4096 x 4096 punktów). Nowe modele oscyloskopów LeCroy wyróżniały się zawsze doskonałą jakością. W ubiegłych latach i obecnie LeCroy przoduje w nowoczesnej technologii: cyfrowy oscyloskop o najszybszym dostępnym próbkowaniu to LeCroy 9362C – 10 GSa/s, oscyloskop o najdłuższej pamięci przebiegów to LC584AXL – 16 Mpunktów.

WAVERUNNER to nowa jakościowo seria oscyloskopów LeCroy. W wersji podstawowej ma doskonałe wyposażenie pomiarowe, a dobrze opanowana technologia produkcji pozwoliła na uzyskanie bardzo korzystnego stosunku parametry/cena. Oscyloskopy WAVERUNNER dostępne są w wersjach 2- i 4-kanałowych. Na płycie czołowej (rys. 1) umieszczone są gniazda wejściowe z dodatkowymi złączami PROBUS, które umożliwiają rozpoznawanie, zasilanie i specjalną kalibrację dołączanych sond (np. sondy prądowe). Dodatkowe gniazdo służy do wyzwalania sygnałem zewnętrznym.

Płyta czołowa – systemu menu

Prawa część płyty czołowej zawiera czytelnie opisane elementy kontrolne. Po wciśnięciu danego przycisku na ekranie wyświetlone zostaje odpowiednie menu. Oscyloskopy WAVERUNNER mają czytelnie zaprojektowany system menu, z niewielką ilością zagnieżdżeń, dzięki czemu początkujący użytkownik nie ma problemów z obsługą oscyloskopu.

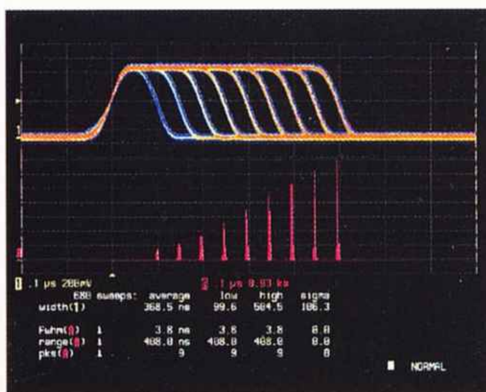
Na płycie czołowej umieszczono także stację dysków elastycznych FDD, która umożliwia przeniesienie danych lub wydruków do komputera PC. Dostępne są formaty WINDOWS, graficzne, drukarkowe, plotera, arkuszy kalkulacyjnych lub specjalizowanych inżynierskich pakietów matematycznych. Opcjonalna drukarka wewnętrzna umożliwia szybki wydruk wyników z pamięci oscyloskopu. Zarejestrowane długie ciągi sygnału mogą być drukowane w postaci długiej taśmy, do 20 m długości, tak że na 1 cm ekranu przypada maks. 200 cm wydruku.

WAVERUNNER jest wyposażony w interfejsy do bezpośredniej współpracy z drukarkami i PC: Centronics, RS-232, GPIB.

Na stronie internetowej firmy LeCroy: **http://www.lecroy.com** dostępny jest bezpłatny program do współpracy z PC i zdalnego sterowania oscyloskopem.



Rys. 1. Płyta czołowa oscyloskopu LT344L z serii WAVERUNNER



Rys. 2. Obraz impulsu o zmiennej szerokości rejestrowany w trybie persystencji kolorowej

Ekran

Duży ekran LCD może zostać podzielony na maks. 8 podziałek współrzędnych, w których są wyświetlane przebiegi rejestrowane i poddawane obróbce cyfrowej. Wszystkie podziałki współrzędnych są zawsze wyświetlane z rozdzielczością 8 bitów (niezależnie od ilości podziałek, zależnie tylko od rozdzielczości ekranu). Aktualne nastawy wzmocnienia dla danego kanału są wyświetlane obok okna pomiarowego. Charakterystyczne dla oscyloskopów LeCroy rozmieszczenie opisów i informacji na ekranie gwarantuje pełną czytelność przebiegów nie przykrytych napisami. Użytkownik może włączyć tryb wyświetlania FULL SCREEN - pełny ekran, wtedy pole pomiarowe zostaje rozciągnięte na pełny ekran, w dolnym wierszu ekranu są wyświetlone niezbędne opisy, a inne dodatkowe informacje są wyświetlane przez krótki czas.

Persystencja analogowa

W zależności od częstotliwości występowania przebiegu w danym punkcie ekranu, fragmenty przebiegu są wyświetlane z różną jasnością (lub w różnych kolorach). Dzięki temu operator otrzymuje natychmiastową informację o charakterze/statystyce sygnału, podobnie jak w oscyloskopie analogowym.
Dzięki wydajnym układom przetwarzania cyfrowego oscyloskop, nawet gdy pracuje w trybie PERSYSTENCJI ANALOGOWEJ zachowuje nadal pełną zdolność do cyfrowej analizy sygnału. Na rys. 2 przedstawiono obraz impulsu o zmiennej szerokości, rejestrowany w trybie persystencji kolorowej. Poniżej przedstawiony jest wykres histograficzny. Umieszczenie kursora na histogramie powoduje wyświetlenie ilości zarejestrowanych impulsów o danej szerokości. Jeszcze niżej przedstawione jest okno z wynikami pomiarów parametrów sygnału.

Pamięć

Wersje podstawowe są wyposażone w pamięć min. 250 kSa/kanał. Pamięć ta jest potrzebna dla funkcji ZOOM i umożliwia uzyskanie dużych powiększeń (ZOOM, do 50 000 razy) bez utraty informacji. Dostępne są też wersje z wydłużoną pamięcią do 1 MSa/kanał. W przypadku oscyloskopu rejestrującego długie rekordy istotna jest możliwość wykonywania analizy całego zarejestrowanego sygnału. W tym celu oscyloskop musi mieć odpowiednio wydajny system procesorowy i dużą pamięć RAM. Omawiane oscyloskopy są wyposażone w 16 lub 32 (64) MB RAM służącej do cyfrowej obróbki i analizy sygnałów.

Wyzwalanie

Oprócz standardowych trybów wyzwalania WAVERUNNER dysponuje wyzwalaniem w trybie SMART. Zamiast długiego wyczekiwania na zarejestrowanie rzadko występującego zjawiska, oscyloskop potrafi automatycznie rejestrować poszukiwane sygnały według wybranych kryteriów:
EDGE/SLOPE/WINDOW/LINE
Wyzwalanie (rejestracja) następuje, gdy zbocza sygnału mieszczą się w zadanych granicach czasów/poziomów.
SIGNAL PULSE WIDTH
Szerokość impulsów. Z całego sygnału wejściowego oscyloskop rejestruje tylko te impulsy, które mieszczą się w zadanych granicach czasowych (szerokość poniżej lub powyżej zadanego czasu, w granicach: 2,5 ns do 20 s) lub szpilki o czasie powyżej 2,0 ns
SIGNAL INTERVAL
Oscyloskop wyszukuje impulsy, które następują po sobie w określonym czasie.
STATE OR EDGE QUALIFIED
Wyzwalanie następuje tylko, gdy na innym kanale nastąpiła oczekiwana zmiana stanu.
DROPOUT
Wyzwalanie następuje przy zaniku sygnału wejściowego przez określony czas.
TV
Pełny selektor linii TV. Możliwa jest także definicja dowolnego standardu TV przez użytkownika. Wybór numeru linii, ilości pól i pola (PAL, NTSC, maks. do 1500 linii).



Rys. 3. Sondy pomiarowe

Podstawa czasu

Nastawy od 1 ns/działkę do 1000 s/działkę. Możliwe jest wyświetlanie kilku różnych, powiększonych fragmentów z różnymi szybkościami podstawy czasu. Bardzo ważnym parametrem oscyloskopu jest stabilność i dokładność podstawy czasu. Zbyt duże niedokładności lub *jitter* podstawy czasu mogą wręcz uniemożliwić prawidłowe pomiary sygnałów telekomunikacyjnych. WAVERUNNER ma dokładność podstawy czasu 10 ppm, przy rozdzielczości 5 ps.

Pomiary

WAVERUNNER potrafi mierzyć 25 (opcjonalnie >100) różnych parametrów sygnału. Wyniki pomiarów 5 różnych parametrów (mogą dotyczyć różnych kanałów) wyświetlane są poniżej pola pomiarowego. W razie potrzeby można włączyć wyświetlanie statystyki pomiarów (wartość minimalna, maksymalna, średnia, odchylenie standardowe). Pomiar jest wykonywany na całym sygnale, bądź na fragmencie ograniczonym kursorami. Definicja mierzonej wartości jest wyświetlana w czasie konfiguracji pomiarów, przez co nie zachodzi potrzeba odwoływania się do instrukcji obsługi.
Automatycznie można "nadzorować" mierzone przebiegi po włączeniu funkcji testowania. Oscyloskop "obserwuje" parametry i w sytuacji, gdy jeden z nich lub więcej przekracza dopuszczone normy – limity, następuje reakcja: wydruk, zapis do stacji dysków FDD, alarm itp.
Podobnie "nadzorować" można kształt sygnału. Przekroczenie automatycznie generowanych masek pomiarowych będzie powodować odpowiednią reakcję oscyloskopu.

Funkcje matematyczne

Oscyloskop ma wbudowany bogaty zestaw funkcji matematycznych. Jednocześnie można wykonywać 4 różne funkcje matematyczne np.: FFT, podwyższona rozdzielczość – filtracja cyfrowa, sumowanie, odejmowanie, przesuwanie przebiegów (DESKEW, np. dla kompensacji różnych długości przewodów połączeniowych), uśrednianie itp.
Dostępne są także dodatkowe specjalizowane pakiety oprogramowania np. do pomiarów *jittera*, pomiarów elektroenergetycznych, rozszerzone pakiety matematyczne, pakiety do analizy sygnałów itp.

Sondy (rys. 3)

Standardowym wyposażeniem są sondy bierne 1:10. Do oscyloskopu można dołączyć inne sondy pomiarowe, a oprogramowanie wewnętrzne umożliwia wyświetlanie wyników w dowolnych jednostkach, np. temperatura, przyśpieszenie, waga, szybkość itp.

Nowa jakość

Zmiany wykorzystywanych technologii wymuszają postęp techniczny także w dziedzinie narzędzi pomiarowych. Przyrządy pomiarowe powinny mieć odpowiedni zapas "mocy", tak aby sprostać obecnym i przyszłym potrzebom. Przedstawiony oscyloskop charakteryzuje trend w konstruowaniu przyrządów pomiarowych: bogate wyposażenie w funkcje i narzędzia analityczne oraz jednoczesne stosowanie różnych technik pomiarowych. Czytelny interfejs użytkownika ułatwia obsługę zarówno początkującym jak i doświadczonym użytkownikom (w praktyce do przeprowadzania pomiarów nie jest nawet konieczne przeczytanie instrukcji obsługi). Te cechy powodują, że ten sam oscyloskop jest wykorzystywany w laboratoriach badawczych i w codziennej pracy serwisowej. ■

Krzysztof Kuc
Elsinco Polska Sp. z o.o.

*Opracowano na zlecenie firmy ELSINCO Polska Sp. z o.o.
ul. Gdańska 50, 01-691 Warszawa,
tel. (0-22) 832 40 42, fax (0-22) 832 22 38,
e-mail:elsinco.warsaw@it.com.pl*

GŁOŚNIKI FIRMY TONSIL (2)

Głośniki niskotonowe

W tej grupie są głośniki o mocach 30÷100 W. Dla osiągnięcia optymalnych parametrów zespołu decydujące znaczenie ma tutaj właściwy dobór głośnika do obudowy. Dlatego dodatkowo zostały podane parametry Thiele'a i Smalla, które uzupełniają dane techniczne i ułatwiają projektowanie obudów (Re nr 2/1991 r.).

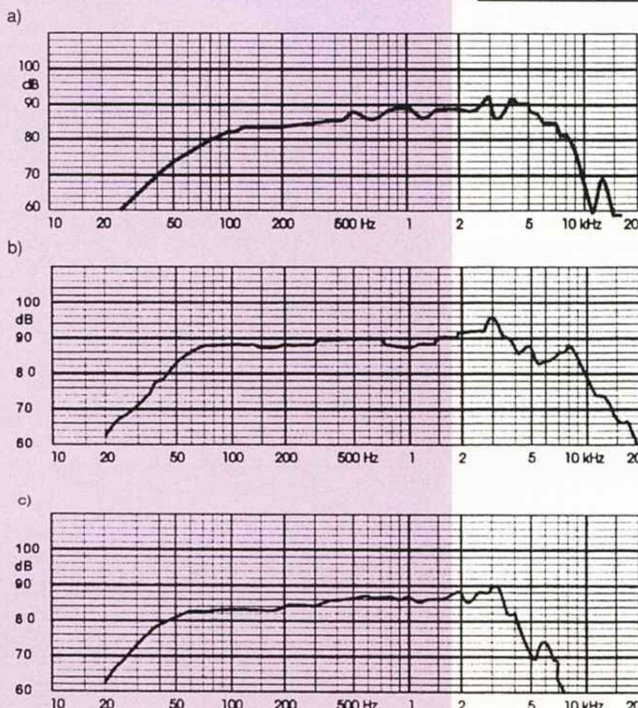
Głośniki szerokopasmowe

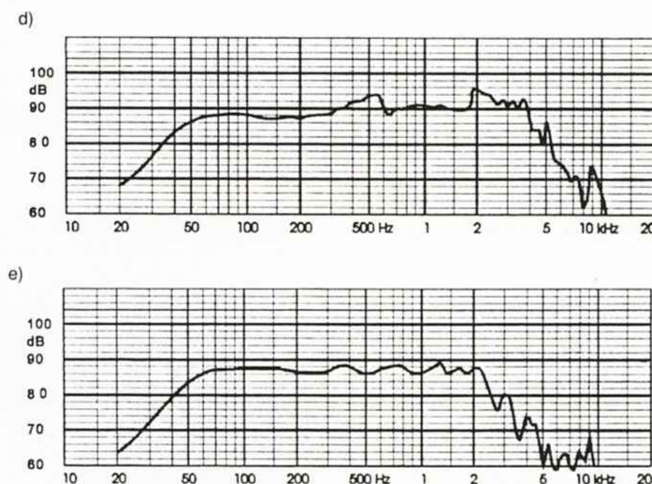
W tej grupie znajdują się tzw. głośniki uniwersalne, przeznaczone do sprzętu popularnego oraz średniej klasy i, jak wszystko co ma charakter uniwersalny, nie są szczególnie dobre w żadnym zakresie częstotliwości. O ich zastosowaniu decyduje cena sprzętu. Głośniki o większych mocach, z uwagi na wysoką efektywność, są wykorzystywane w zespołach dyskotekowych. ■

Maciej Feszczuk

Głośniki niskotonowe

Typ	Moc [W]	Impedancja [Ω]	Pasmo przenoszenia [kHz]	Efektywność [dB]	Indukcja [T]	Masa [kg]	Parametry T - S: f_s [Hz]	V_{AS} [dm³]	Q_{TS}	Przebieg charakterystyki częstotliwościowej
GDN 10/30	30	4	150 - 10000	86	0,83	0,5	70	3,9	0,44	
GDN 10/30	30	8	150 - 10000	86	0,89	0,5	70	3,9	0,49	
GDN 12/30/2	30	6	50 - 5000	86	0,76	0,9	50	8,4	0,77	
GDN 12/35	35	4	80 - 4000	85	0,72	0,66	45	12,0	0,47	
GDN 12/35	35	8	80 - 4000	85	0,67	0,66	45	12,6	0,34	
GDN 13/40	40	15	55 - 3000	86	0,81	1,0	55	9,2	0,35	
GDN 13/40/2	40	4	90 - 5000	89	0,97	1,1	53	12,0	0,32	
GDN 13/40/2	40	8	90 - 5000	88	0,97	1,1	53	12,0	0,44	
GDN 13/40/4	40	8	90 - 5000	89	1,12	1,4	53	10,7	0,33	
GDN 13/50	40	4	100 - 5000	86	0,98	1,1	51	11,0	0,32	
GDN 13/50/1	40	4	58 - 5000	87	0,98	1,1	58	8,2	0,38	
GDN 13/50/4	50	8	90 - 5000	88	0,91	1,2	53	10,0	0,40	Rys.3a)
GDN 16/30	30	4	100 - 5000	87	0,72	0,62	54	19	0,67	
GDN 16/30	30	8	100 - 5000	87	0,67	0,62	54	19	0,54	
GDN 16/30/1	30	8	100 - 4000	87	0,67	0,66	65	13	0,67	
GDN 16/30/2	30	4	100 - 4000	89	0,85	0,98	54	27	0,44	
GDN 16/30/10	30	8	80 - 4000	90	0,80	0,8	60	22	0,91	
GDN 16/40/1	40	8	80 - 4000	90	0,80	1,15	42	39	0,45	
GDN 16/40/4	40	15	80 - 4000	89	0,85	1,15	42	35	0,50	
GDN 16/50	50	8	80 - 5000	87	0,64	1,35	42	22	0,34	
GDN 16/50/3	50	4	80 - 5000	89	0,88	1,25	38	37	0,37	
GDN 20/35/1	35	8	90 - 3500	90	0,67	0,8	50	43	0,76	
GDN 20/40	40	4	45 - 3500	90	0,65	1,2	45	56	0,56	
GDN 20/40	40	8	45 - 3500	90	0,65	1,2	45	56	0,79	
GDN 20/40/6	40	8	45 - 3500	90	0,65	1,2	45	56	0,79	
GDN 20/40/8	40	8	50 - 4000	90	0,63	0,95	45	56	0,68	
GDN 20/40/12	40	8	80 - 4000	90	0,73	0,95	50	46	0,79	Rys.3b)
GDN 20/40/16	40	6	80 - 5000	90	0.90	1,05	51	48	0,55	
GDN 20/50/1	50	8	45 - 3500	90	0,76	1,55	45	60	0,33	
GDN 20/60	50	8	45 - 3500	90	0,85	1,55	42	52	0,38	
GDN 20/60/1	50	8	80 - 3500	90	0,85	1,55	42	50	0,52	
GDN 20/60/3	60	8	35 - 4000	90	0,80	1,3	28	70	0,51	
GDN 20/60/4	50	8	45 - 3500	90	0,85	1,55	42	52	0,38	
GDN 20/60/15	60	8	50 - 3000	88	0,72	1,35	34	90	0,53	
GDN 20/60/25	60	8	40 - 3000	86	0,97	1,95	26	80	0,42	Rys.3c)
GDN 20/80/2	80	8	50 - 4000	90	0,90	2,4	32	68	0,33	
GDN 20/100	100	8	60 - 4000	90	0,93	2,56	35	54	0,28	
GDN 25/55/1	55	4	60 - 5000	92	0,60	2,6	34	100	0,52	
GDN 25/55/2	55	8	60 - 5000	91	0,60	2,6	37	94	0,52	
GDN 25/60	60	8	60 - 5000	92	0,81	2,6	37	110	0,36	
GDN 25/60/4	60	8	60 - 4000	90	0,81	2,6	37	106	0,35	
GDN 25/60/5	60	4	70 - 5000	90	0,81	2,6	50	51	0,44	
GDN 25/60/6	60	8	60 - 4000	90	0,81	2,6	37	103	0,39	
GDN 30/60/10	60	8	100 - 1500	89	1,00	2,2	25	400	0,53	
GDN 30/60/11	60	8	50 - 4000	90	0,60	2,5	23	400	0,50	Rys.3d)
GDN 30/60/18	60	8	70 - 4000	90	1,00	2,2	25	380	0,50	
GDN 30/80/2	80	8	40 - 3000	92	0,70	3,9	25	270	0,26	
GDN 30/80/5	80	8	50 - 2500	91	0,70	3,9	25	290	0,23	
GDN 30/100/1	100	8	40 - 2000	90	0,78	3,0	24	280	0,37	Rys.3e)
GDN 30/100/2	100	8	60 - 2000	89	0,78	3,0	24	260	0,39	
GDN 30/100/5	100	8	40 - 3000	89	0,78	3,0	24	316	0,32	
GDN 30/100/7	100	8	40 - 2000	90	0,78	3,0	24	340	0,30	
GD 30/80	80	4	70 - 3000	92	0,77	3,9	70	39	0,51	
GD 30/80/3	80	8	70 - 3000	92	0,80	3,9	70	39	0,60	

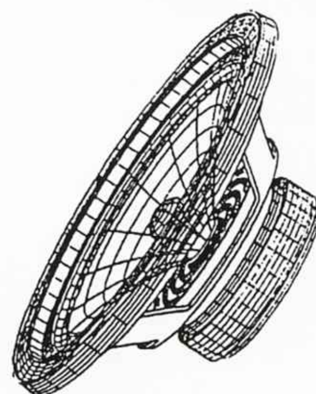


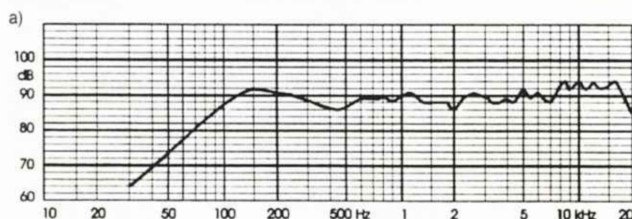


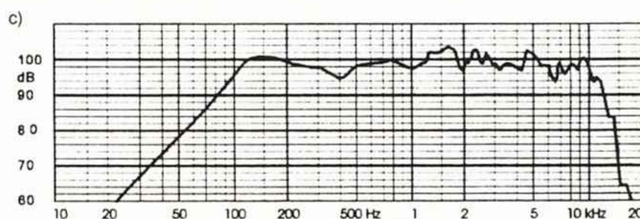
Rys. 3. Charakterystyki częstotliwościowe głośników niskotonowych
a – GDN 13/50/4; b – GDN 20/40/12; c – GDN 20/60/25; d – GDN 30/60/11; e – GDN 30/100/1

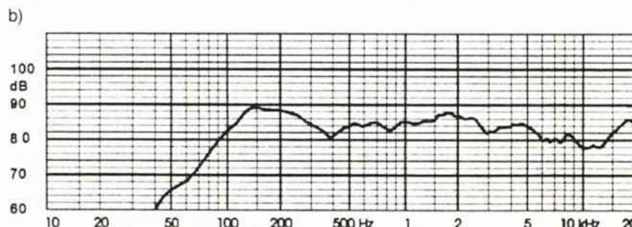
Głośniki szerokopasmowe

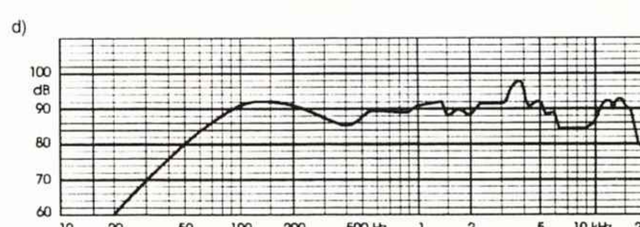
Typ	Moc głośnika [W]	Impedancja [Ω]	Pasmo przenoszenia [Hz]	Efektywność [dB]	Indukcja [T]	Masa [kg]	Częstotliwość rezonansowa [Hz]	Przebieg charakterystyki częstotliwościowej
GD 5/0,2/2	0,2	8	300 - 4500	86	0,74	0,08	470	
GD 5/0,2/2	0,2	50	300 - 4500	88	0,74	0,08	440	
GD 6/0,5	0,5	4	300 - 5000	89	0,53	0,065	300	
GD 6/0,5	0,5	15	300 - 4500	88	0,53	0,065	300	
GD 8/1	1	4	150 - 9000	88	0,51	0,1	230	
GD 8/1	1	15	150 - 9000	86	0,51	0,1	250	
GD 10/1,5	1,5	4	120 - 7000	89	0,51	0,12	170	
GD 10/1,5	1,5	25	120 - 7000	87	0,51	0,12	170	
GD 10/10	10	4,8	100 - 10000	89	0,85	0,25	145	
GD 10/18	18	4	80 - 20000	86	0,79	0,201	115	
GD 10/20	20	4	100 - 18000	88	0,8	0,45	110	Rys.4a)
GD 13/30	30	4,6	55 - 20000	90	0,76	0,51	80	
GD 13/30/1	30	4	60 - 20000	89	0,76	0,51	70	
GD 16/25/1	25	8	85 - 8000	91	0,75	0,6	65	
GD 16/40	35	8	85 - 8000	89	0,73	0,65	65	
GD 20/20	20	8,15	50 - 8000	90	0,56	0,7	60	
GD 25/50	30	8	100 - 6000	94	0,9	1,0	100	
GD 30/50	50	8	60 - 5000	95	1,1	2,5	75	
GD 30/50/3	50	8	75 - 4000	94	1,1	2,5	74	
GD 30/100	100	4	60 - 4000	97	1,1	3,7	75	
GD 30/100	100	8	60 - 4000	97	1,15	3,7	75	
GD 5-9/4	4	8	130 - 15000	80	0,51	0,095	165	
GD 5-9/5	5	8	120 - 20000	83	0,79	0,14	165	Rys.4b)
GD 5-9/8	8	8	130 - 15000	84	0,72	0,25	165	
GD 5,5-17/10	10	4	100 - 15000	87	0,72	0,34	115	
GD 6-13/5	5	8	140 - 15000	84	0,72	0,26	140	
GD 6-13/10	10	8	140 - 15000	84	0,72	0,26	140	
GD 7-13/1,5	1,5	4,8	210 - 7000	86	0,53	0,09	210	
GD 7-13/1,5	1,5	15	210 - 7000	84	0,53	0,09	210	
GD 7-13/2,5	2,5	8	225 - 7000	87	0,72	0,19	225	
GD 7-13/2,5	2,5	15	225 - 7000	88	0,72	0,19	225	
GD 7-16/10	10	4,8	100 - 15000	89	0,72	0,32	110	
GD 10-16/4	4	4,8,15	110 - 10000	89	0,62	0,20	110	
GDC 10/20	20	4	100 - 20000	89	0,8	0,5	130	
GDC 13/30	20	4	80 - 20000	89	0,76	0,52	100	
GDS 13/40	40	4	50 - 20000	89	0,76	0,53	70	Rys.4c)
GDS 16/40	40	4	50 - 17000	88	0,72	0,62	55	
GDS 30/100	100	8	60 - 10000	97	1,15	3,70	85	Rys.4d)











Rys. 4. Charakterystyki częstotliwościowe głośników szerokopasmowych
a – GD 10/20; b – GD 5-9/5; c – GDS 13/40; d – GDS 30/100

MODYFIKACJA RADIOMAGNETOFONU

Polskie Radio zrezygnowało z nadawania na falach średnich. Nasz Czytelnik radzi, co robić ze sprzętem, w którym został tylko UKF.

Po raz pierwszy w życiu zdarzyło mi się coś wygrać, i to od razu w konkursie ReAV. To "coś" jest radiomagnetofonem Sanyo MGR-715/XE. Sprzęt bardzo praktyczny, ale wkrótce Polskie Radio przestało nadawać na falach średnich, które w tym odbiorniku są zamiast długich. Pomyślałem, że należałoby zmienić dotychczasowe średnie tak, aby można było odbierać Program I PR na falach długich, bo na UKF nie wszędzie można go odbierać.

Zacząłem od układu odbiornika. Okazało się, że różni się od podanego schematu: zamiast punktu wspólnego C7-C9, z k.20 IC2 był połączony środek cewki L1. Na rys. 1 przedstawiono układ rzeczywisty. Potem przeprowadziłem eksperymenty, których pozytywny wynik upoważnił mnie do sformułowania ogólnej zasady przeprowadzania takich zmian również w innych typach sprzętu.

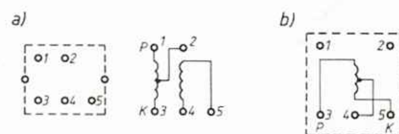
Trzeba wylutować cewkę L1 (heterodyna AM) oraz kondensator C9 (rys. 1), po czym w miejsce cewki L1 wstawić nieco przerobiony filtr 7x7 "304" (rys. 2). Ponieważ wysokość filtru jest nieco za duża i koliduje z pokrętłem, trzeba trochę obciąć metalowy kubek i kołnierz dystansowy na korpusie filtru. W rezultacie filtr staje się niższy o 2-3 mm, co wystarcza do zainstalowania go na płytce bez przeszkód.

W miejsce kondensatora C9 trzeba wstawić kondensator 150 pF, a w obwodzie wejściowym, równolegle do kondensatora zmiennego, dołączyć dwa kondensatory – 330 pF i 390 pF, na rys. 1 zaznaczone linią przerywaną. Teraz pozostaje ustawienie częstotliwości heterodyny tak, aby "Jedynka" znalazła się w odpowiednim miejscu na skali, a na koniec – ustawienie maksymalnej czułości przez przesuwanie cewki obwodu wejściowego po antenie ferrytowej i podstrojenie trymera na kondensatorze zmiennym.

Jak widać, przeróbka nie jest trudna i nie trzeba wielkich kwalifikacji, aby z nią sobie poradzić. Polecam szczególnie kibicom piłkarskim, którzy słuchają Studia S-13 na falach długich. Ewentualne problemy chętnie wyjaśnię za pośrednictwem Redakcji.

Ja zaś poszukuję sprawdzonego schematu inteligentnej ładowarki (6 V) akumulatorów do kamery wideo, zasilanej z gniazda zapalniczki w samochodzie. (My też chętnie takie urządzenie opiszemy! – *Red.*). ■

Bogdan Nowak

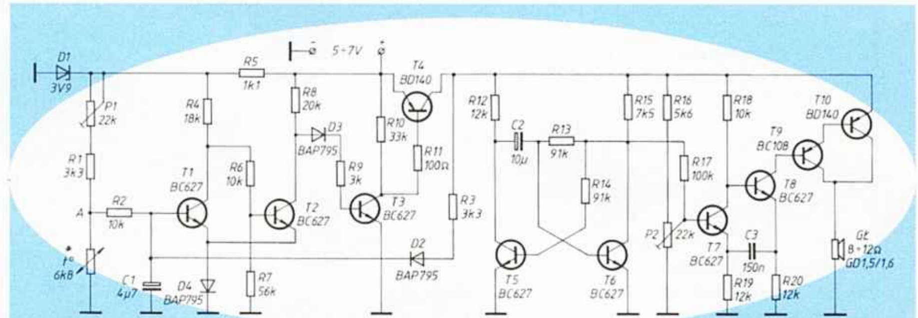


Rys. 2. Filtr "304"
a – przed przeróbką, b – po przeróbce

Rys. 1. Schemat radiomagnetofonu MGR-715/XE

CZUJNIK TEMPERATURY Z ALARMEM

Mała inwestycja a życie bezpieczniejsze. Uwaga na gaz!

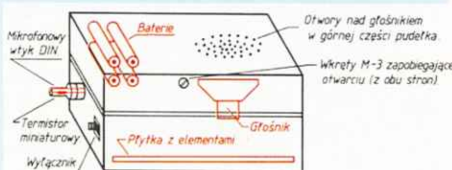


Rys. 1. Schemat czujnika z alarmem

Czujnik służy do wykrywania spadku temperatury w pobliżu piecyka gazowego tzw. oszczędnościowego lub "kopertowego" w razie zgaśnięcia płomienia. Przy podmuchach wiatru często zdarza się inwersja ciągu kominowego i wtedy komin, zamiast odprowadzać spaliny, wtłacza je do mieszkania gasząc jednocześnie płomień. Żadnych zabezpieczeń piecyki te nie mają, sytuacja grozi więc zatruciem lub wybuchem. Temu właśnie zapobiega opisany tu czujnik. Elementem mierzącym temperaturę jest termistor, umieszczony w rurce wystającej z obudowy, którą z kolei umieszcza się w pobliżu piecyka. Kiedy zadziałanie czujnika jest ustawione na temperaturę 50÷60°C, w razie zgaśnięcia płomienia już po czasie 3÷5 minut (określonym przez bezwładność cieplną piecyka) następuje włączenie dwutonowego alarmu. To może uratować czyjeś życie! Urządzenie takie musi być niezależne od sieci, dlatego jest zasilane z czterech baterii R6. Mały pobór prądu w czasie czuwania (1 mA) zapewnia dużą trwałość baterii. Podczas alarmu pobór prądu rośnie do ok. 200 mA.

Schemat czujnika jest przedstawiony na rys. 1. Tranzystory T1 i T2 pracują jako przerzutnik, którego punkt zmiany stanu jest określony przez rezystancję termistora. Przy ogrzanym termistorze, w punkcie A występuje napięcie blokujące tranzystor T1, który otwiera wtedy tranzystor T2. Przewodzenie tranzystora T2 blokuje tranzystor T3, nie przewodzi wtedy również tranzystor p-n-p T4, wyłączając zasilanie prawej części układu (sygnalizacja akustyczna). Kiedy termistor ostygnie, napięcie w punkcie A wzrośnie powyżej 1,2 V. Tranzystor T1 otwiera się zatykając tranzystor T2, zaczynają przewodzić tranzystory T3 i T4. Przez tranzystor T4 do dwóch generatorów: z tranzystorami T5÷T6 (modulujący) i T7÷T8 (tonu) zostaje doprowadzone zasilanie. Zmodulowany sygnał alarmowy jest wzmacniany przez wzmacniacz z tranzystorami T9 i T10, obciążony głośnikiem Gł.

Rys. 2. Wygląd urządzenia (kolorem czerwonym zaznaczono rozmieszczenie elementów w obwodzie)



Do ustawiania temperatury zadziałania służy potencjometr nastawny P1. Dodatnie sprzężenie zwrotne z diodą D2 i rezystorem R3 zwiększa szybkość działania i podtrzymuje stan alarmu mimo spadku napięcia baterii zasilających.

Urządzenie zostało umieszczone w plastykowym pudełku na przybory do maszyny do szycia (rys. 2). Ponieważ obecnie zakup takiego pudełka jest właściwie niemożliwy, nie podaję rysunku płytki – do innego pudełka będzie potrzebna inna płytka. Ale układ nie jest krytyczny, a informacje podane na rysunku mogą być przydatne również w razie zastosowania innej obudowy. Tranzystory BC... mogą być dowolnego typu z zachowaniem właściwego typu przewodnictwa. Tranzystory T9 i T10 mogą być również typu BC313 lub inne o zbliżonej mocy. Diody – dowolne krzemowe małej mocy. Dioda Zenera D1 powinna zapewniać stabilizację przy prądzie ≤2 mA i należy ją odpowiednio dobrać, większy pobór prądu (skorygować wtedy R5) skróci czas pracy baterii. Rezystancja znamionowa termistora powinna wynosić 4,7÷10 kΩ, ale powinien on mieć możliwie małą bezwładność.

Ze względów bezpieczeństwa nie zastosowałem przekaźników (iskrzenie!).

Czujnik jest eksploatowany od ponad trzech lat. Jedynym wykrytym "mankamentem" jest włączanie się alarmu przy silnym spadku ciśnienia gazu w godzinach porannych (ok. 5 rano), kiedy płomień staje się tak słaby, że temperatura piecyka jest bardzo niska. Przy normalnie działającej sieci gazowej takiego problemu nie będzie. ■

Marian Zawada

Drodzy Czytelnicy

Kontynuujemy naszą comiesięczną ankietę, której celem jest dostosowywanie treści "Radioelektronika" do Waszych życzeń i oczekiwań. Zwracamy się z prośbą o wybranie najbardziej, Waszym zdaniem, interesujących artykułów w tym numerze, zaznaczenie ich w naszej ankiecie i przysłanie jej pod adresem Redakcji. Wyniki ankiety będą dla nas cenną pomocą w redagowaniu pisma.

Wśród wszystkich uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 radioodbiorników przenośnych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 czerwca 1999. Listę nagrodzonych opublikujemy w nr 8/99.

ANKIETA

"REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 6/99

Następujące artykuły z nr 6/99 uważam za najbardziej interesujące:

Z kraju i ze świata .... ☐
Programy CAD/CAE/CAM dla elektroników .... ☐
Redukcja zakłóceń wytwarzanych przez przetwornice impulsowe (1) .... ☐
Ocena użytkowa systemu alarmowego Family Care .... ☐
System wywoływania selektywnego .... ☐
Scalone monolityczne wzmacniacze mocy MOS .. ☐
Zegar mikroprocesorowy DCF .... ☐
Ruletka .... ☐

Czujniki przemieszczenia (1) .... ☐
Stateczniki elektroniczne do świetlówek (1) .... ☐
Waverunner nowa jakość oscyloskopów LeCroy .... ☐
Głośniki firmy Tonsil (2) .... ☐
Modyfikacja radiomagnetofonu .... ☐
Czujnik temperatury z alarmem .... ☐
Aktualności .... ☐
Analogowe kamery wideo .... ☐
Osobiste odtwarzacze kasetowe .... ☐
Nowe standardy zapisu dźwięku .... ☐
Cyfrowa muzyka z Internetu .... ☐
Głośniki tubowe (1) .... ☐
Zestawy kina domowego firmy Thomson .... ☐
Program Boxcalc 2.15 do projektowania zespołów głośnikowych .... ☐
Rekorder Philips CDR 765 .... ☐
Odtwarzacz DVD – 2000P .... ☐

Imię i nazwisko..
....
Adres:..
....
....
Wiek: .... **lat**
Wykształcenie:
podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐
Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?
tak ☐ nie ☐
Propozycja tematu, który należałoby omówić w "ReAV".
....
....
....

Nagrody w ankiecie "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 4/99

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – przenośne radioodbiorniki:

Jacek Radoszewski – Biedrzychowice, Stanisław Rynkiewicz – Dolistowo, Arkadiusz Piotrowski – Wrocław, Wiesław Świątkiewicz – Staszów, Janusz Grzegorski – Kraków.

Nagrody wysyłamy pocztą.

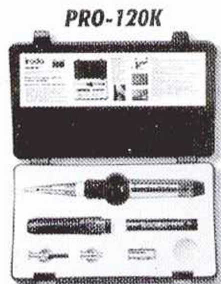
INFOSTRADY NA AUTOSTRADACH

Alcatel i Autoroutes du Sud de la France (ASF) podpisały kontrakt o wartości 400 mln FRF (61 mln EURO) na dostawę pod klucz światłowodowej sieci telekomunikacyjnej. Będzie ona wykorzystywana na potrzeby francuskich autostrad. Jest on częścią szerszego programu realizowanego przez Alcatel, którego celem jest wyposażenie francuskich autostrad w nowoczesne okablowanie światłowodowe, które umożliwi operatorom telekomunikacyjnym świadczenie nowych usług. W ramach kontraktu, w latach 1999 - 2002, Alcatel dostarczy i zainstaluje ponad 2000 km kabli światłowodowych o wielkiej przepływności oraz dodatkowe wyposażenia dla systemów łączności. Sieć telekomunikacyjna ASF zaspokoi wiele własnych potrzeb firmy w zakresie telefonii, systemów nadzoru wizyjnego, sygnalizacji, obsługi elektronicznych paneli informacyjnych oraz przesyłania danych pomiędzy punktami pobierania opłat za przejazd a centrami operacyjnymi. Niewykorzystane możliwości sieci będą odpłatnie udostępniane innym operatorom telekomunikacyjnym. Wzrost wolnej konkurencji na rynku telekomunikacyjnym w Europie przyczynił się do jego dynamicznego rozwoju oraz stworzenia nowych możliwości firmom, które dotychczas nie były na nim obecne. Koleje, transport miejski, operatorzy autostrad, dostawcy energii i wody, w oparciu o własną infrastrukturę i rozwiązania takich firm jak Alcatel, stają się operatorami usług telekomunikacyjnych, udostępniają sieć innym lub też cedują prawa do jej wykorzystania firmom trzecim. Jednym z przykładów tego rodzaju współpracy jest właśnie kontrakt podpisany przez Alcatel i ASF. *(cr)*

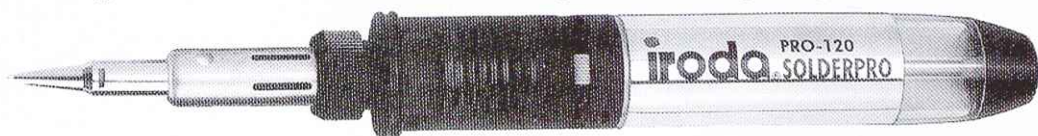
Nowa, profesjonalna lutownica z gazem !

Bez cienia zwątpienia...

irodaⓇ



PRO-120W to: moc regulowana do 120W, temperatura palnika do 1300°C, temperatura grota od 250° do 500°C, zbiornik gazu 38 ml (4godz. pracy),zapłon piez

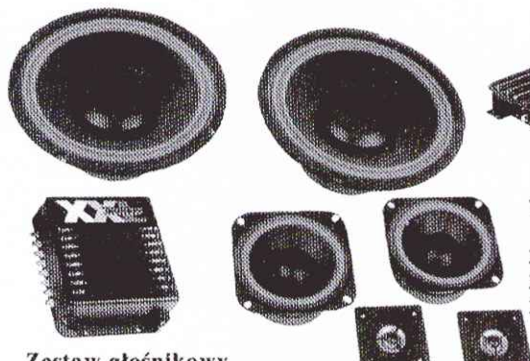






Termometr z bezprzewodowym (do 50 m) sensorem pomiaru temperatury. Alarmy (minima, maksyma, ograniczenia z góry, z dołu), data, godzina, termometr wewnętrzny. Może pracować z 4 sensorami.

CENA ✆



Zestaw głośnikowy trójdrożny 2x150W.
CENA 199 PLN

Wzmacniacze samochodowe

	max 4Ω	rms 4Ω	CENA
XXL B315	2x160W	2x75W	399 PLN
XXL B420	2x210W	2x100W	499 PLN
XXL B640	4x160W	4x75W	699 PLN



Nowość !
CENA ✆

Wykrywacz metali VLF 300D6
-rozpoznaje metale ferro- np. żelazo i nieferromagnetyczne np. złoto,itp. Ma dyskryminator i filtry czułości.
-sonda ø 200 mm.

CENA 800 PLN



Komplet do monitorowania CCD • MC - CCD 1402
Zestaw do monitorowania zawiera:
- Miniaturową kamerę wyposażoną w 6 LED podczerwieni i mikrofon.
- Monitor 5" wyposażony w przełącznik ręczny lub automatyczny z regulowanym czasem podglądu. dla 2 kamer oraz system interkomu monitor - kamera.
- Zasilacz.

AFX

RODZINA ZASILACZY LABORATORYJNYCH



AFX 5305A U=0-50V I=0-5A



NAJWIĘKSZY WYBÓR !
WYSOKA JAKOŚĆ !
DOBRA CENA !

NAJTAŃSZY ZASILACZ Z RODZINY AFX JUŻ OD 150 PLN+VAT

AFX 0306 BL	I= 0 - 3,5 /5A	U= 0 - 18/36V
AFX 1502 C	I= 2 A	U= 0 - 15V
AFX 2930 SB	I= 0 - 30V	U= 0 - 3A
AFX 3333 C	I= 2 x (0 -3)A	U= 2 x (0 -30 V)
AFX 5510 A	I= 0 - 10A	U= 0 - 30V
AFX 5920 AC	I= 0 - 20A	U= 0 - 30V
AFX 5305 A	I= 0 - 5A	U= 0 - 50V
AFX 9660 SB	I= 2 x (0 -3)A	U= 2 x (0-30 V) +5V

ZAMÓW BEZPŁATNY KATALOG I CENNIK ZASILACZY



Lampa warsztatowo -biurowa LTS 122
Światło halogenowe 100 W wokół soczewki Ø 150 mm, 3 krotne powiększenie, ramię robocze 1 m 15.
CENA 266 PLN +VAT



Tachometr optyczny.
Zakres pomiarowy: 5 ÷ 99999 obr / min
Dokładność ± 0.05 %
Waga 250 g
CENA 280 PLN

SBH Elektronik s.c.
03-450 Warszawa
ul. Ratuszowa 11
tel./fax 22 619-33-72
tel. 22 619-22-41 w 157

Hitron plus

CAŁA PRZYJEMNOŚĆ PO TWOJEJ STRONIE

Niezwykłe wrażenia wzrokowe

Samsung prezentuje nową rodzinę telewizorów Hitron. Stosowane do tej pory jedynie w telewizorach o dużej przekątnej działo elektronowe (Pro-Gun) zostało wykorzystane w klasie telewizorów popularnych – 14", 20", 21". Cylinder działa Pro-Gun redukuje efekt Flash znacznie poprawiając separację kolorów RGB. Dzięki temu obraz w telewizorach Hitron doskonale odwzorowuje kolory i jest znacznie bardziej ostry.



działo elektronowe tradycyjne   działo elektronowe Pro-Gun

Jeżeli dodać do tego ultrapłaski, absolutnie czarny kineskop oraz doskonale emulujący instrumenty muzyczne system głośników Super Horn, to śmiało można powiedzieć, że już cała przyjemność jest po stronie oglądającego.

Samsung. W dobrych sklepach RTV.



Kineskop najnowszej generacji Ultra Super-Flat.
Unikalny system wyostrzania obrazu Pro-Gun.
Rewolucyjny system dźwiękowy Super Horn Speaker.

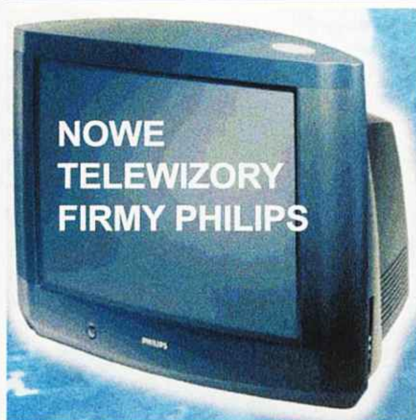
SAMSUNG ELECTRONICS

SAMSUNG ELECTRONICS Polska Sp. z o.o. Ochota Office Park, Al. Jerozolimskie 181, 02-222 Warszawa
tel. (22) 608 44 00, fax (22) 608 44 01, www.samsung.com.pl

APARAT FOTOGRAFICZNY CZY KAMERA WIDEO?

Coraz bardziej zacierają się różnice między cyfrowym aparatem fotograficznym, a kamerą wideo. Przykładem jest Cyber-shot DSC-F55E firmy Sony – cyfrowy aparat fotograficzny z możliwością rejestracji krótkiego filmu wideo w pamięci aparatu. W 16 MB pamięci Memory Stick można w trybie Standard/ Fine (dokładne) zapisać 35/65 zdjęć o rozdzielczości 1600x1200 punktów (UXGA), 200/112 zdjęć o rozdzielczości 1024x768 punktów (XGA), 260/158 zdjęć o rozdzielczości 640x480 punktów (VGA) w standardzie JPEG lub ponad 10-minutowy film w standardzie MPEG2, ale o znacznie mniejszej rozdzielczości 160x112 punktów. Krótkie filmy szczególnie nadają się do prezentacji na stronach WWW lub przesyłania pocztą elektroniczną. Jest też możliwość nagrania komentarza do zarejestrowanych zdjęć. Prezentację wideo lub zdjęcia można wzbogacić o efekty specjalne: Solaryzację, Czerń i Biel, Sepię, Negatyw Artystyczny. Aparat fotograficzny można dołączyć do telewizora lub komputera i zdjęcia poddać dalsze obróbce. Zastosowano w nim wysokiej klasy obiektyw Distagon wykonany w zakładach Carl Zeiss o ogniskowej 6,85 mm i otworze względnym F 2,8. Cyfrowo obraz można powiększyć 2,5 razy. Aparat ma automatycznie ustalane parametry ekspozycji, z możliwością ręcznej regulacji balansu bieli, a na ekranie LCD o przekątnej 2" można oglądać zdjęcia lub film. Do zasilania urządzenia wykorzystano akumulator (InfoLithium) z układem elektronicznym umożliwiającym wyświetlenie na ekranie LCD czasu pozostałego do całkowitego rozładowania akumulatora. *P.J.*





Wiosną firma Philips wprowadziła trzy nowe modele telewizorów stereofonicznych PT5324 z systemem dźwięku Nicam, o przekątnych ekranu 21, 25 i 29 cali. Mają takie same obudowy i wyposażenie, system automatycznego strojenia *Easy tune*, układ zwiększający zakres kontrastu *Contrast Plus* i system poprawy jakości stereofonicznego dźwięku *Incredible Surround*. Optymalne ustawienie jakości obrazu ułatwiają fabryczne ustawienia obrazu: Stonowany (Soft), Naturalny (Natural), Intensywny (Rich) i Indywidualne (Personal). Można także regulować ostrość i temperaturę barwową obrazu i zmieniać format obrazu na 16:9. Także można dobrać optymalnie charakterystyki dźwiękowe w zależności od rodzaju dźwięku: Teatr (Theatre), Muzyka (Music), Głos (Voice), Indywidualne (Personal). Telewizory mają 100 pamięci programowych. Jest też wyjście słuchawkowe z regulacją poziomu dźwięku, gniazda S-Video i Video z przodu, dwa gniazda we/wy *scart* i wyjście stereo audio (*cinch*) . Podstawowe różnice między telewizorami to typ kineskopu Blackline CRT(21"), FSQ Blackline S (25 cali) i Super płaski Ultraflat BlackLines S i moc wyjściowa fonii: 2 x 5 W (21 cali), 2 x 8 W (25") i 2 x 8 W (29"). *P.J.*

ZAPRASZAMY NA CAR AUDIO SHOW '99

Jak już wcześniej informowaliśmy, w dniach 11÷13 czerwca w Warszawie, w hali Warszawskiego Klubu Tenisowego MERA, przy skrzyżowaniu ulic Bitwy Warszawskiej 1920 r. oraz Al. Jerozolimskich, odbędzie się organizowana po raz pierwszy wystawa samochodowych systemów audio. Wystawcy, firmy najbardziej liczące się na naszym rynku, pokażą sprzęt i akcesoria potrzebne do odtwarzania w samochodzie muzyki na najwyższym poziomie. Podczas wystawy odbędą się pierwsze oficjalne Mistrzostwa Polski w Car Audio! Zawody będą rozegrane w kategoriach najlepiej nagłośnionego samochodu oraz samochodu z najgłośniejszą instalacją audio. Na stoisku "Radioelektronika Audio HiFi Video" będzie można zapoznać się z naszymi ocenami wybranych samochodowych radioodtwarzaczy wysokiej klasy, a także podyskutować z naszymi fachowcami. *S.J.*

TELEWIZOR CW29A6HA FIRMY SAMSUNG

Firma Samsung jako druga opanowała produkcję kineskopu z płaskim ekranem formatu 4:3 i zastosowała go w 29-calowym telewizorze CW29A6HA. Zaletą kineskopu z płaskim ekranem są mniejsze odbicia pochodzące od przedmiotów w pokoju, lamp, jasnych mebli itp., widoczne na ekranie, oraz mniejsze zniekształcenia w narożach obrazu. Stabilność obrazu zapewnia technika 100 Hz, a czystość obrazu cyfrowy układ redukcji szumów. W zależności od formatu, obraz można dostosować do swoich wymagań. Na przykład filmy panoramiczne można oglądać bez zniekształceń, ale wtedy na bokach u góry i u dołu są czarne pasy (funkcja Wide). Pasy można zlikwidować włączając funkcję zoom, rozciągając obraz na całą powierzchnię ekranu, lecz tracona jest wtedy część obrazu po bokach ekranu. Jakość obrazu można regulować wybierając jedno z ustawień: użytkownika – Custom, fabryczne – Standard, w jasnym pomieszczeniu – Dynamic, film – Movie i stonowane barwy – Mild. Zastosowano dwa systemy dźwięku: cyfrowy Nicam i analogowy A2. Do wyboru jest pięć charakterystyk brzmienia dźwięku oraz system dźwięku otaczającego Acustic 3D. Muzyczna moc wyjściowa 2 x 30 W z dwóch głośników, pamięć 100 programów. P.J.



Będące w sprzedaży nowe modele kamer nie mają istotnych zmian konstrukcyjnych, ale za takie same pieniądze co przed rokiem, można kupić kamerę lepiej wyposażoną. Oferta kamer analogowych zmniejszyła się, liczą się tylko cztery firmy: Canon, JVC, Panasonic, Sony. Znacznie mniej modeli oferują firmy Samsung i Sharp, a firma LG wycofała się z polskiego rynku.

ANALOGOWE KAMERY WIDEO

Canon

Kamery firmy Canon bez ekranu LCD mają akumulator mocowany z boku obudowy i to je wyróżnia od innych. Modele z ekranem LCD UC-V100 i UC-V10Hi mają trochę inny kształt obudowy, lepiej trzyma się ją w dłoni. Nadal jedynie Canon oferuje układ regulacji ostrości w, zaznaczonym specjalną ramką, fragmencie obrazu (*Flexizone control*).

Najdroższe modele mają bardzo skuteczny optyczny stabilizator obrazu i kolorowe wizjery (UC-X55 Hi, UC 8500). W modelach UC 8000, 8500, 9500 i UC-65Hi jest lampa oświetlająca oraz są dwa specjalne przyciski, którymi można przyporządkować jedną z funkcji: jak *Fade*, ręczną regulację ostrości, wprowadzanie napisów, daty lub *Start/stop*. Jedynie kamery UC-X55/50 Hi mają ręczną regulację balansu bieli. Kamery są wyposażone w generator znaków do tworzenia tytułów i napisów filmów. Można je wybrać z fabrycznie wprowadzonych do pamięci. Na uwagę zasługuje układ automatycznej edycji zapisu (*Auto editing function*). Umożliwia on automatyczne kopiowanie zaznaczonych fragmentów filmu w zaplanowanym porządku scen. Programy automatycznej ekspozycji nie uległy zmianie, należą do nich *Auto, Sport, Portret Słońce i Śnieg i Reflektory (Spotlight)*. Wśród ciekawych rzadko spotykanych efektów cyfrowych są efekty: płaskorzeźby (*Emboss*) i wyboru koloru (*Colour key*) zamieniający obraz kolorowy na czarno-biały z możliwością wyboru dodatkowego koloru czerwonego, zielonego, niebieskiego i żółtego.

JVC

W zestawieniu są prezentowane modele ubiegłoroczne i tegoroczne. Kamery ubiegłoroczne nieznacznie staniały. Jako jedyna firma, JVC ma nowe modele kamer o mniejszej zmianie ogniskowej (zoom) do 18 razy (poprzednio 22), ale o zwiększonym do 50 zoomie cyfrowym. Zastosowany nowy stabilizator obrazu reaguje na rodzaj drgań i, zdaniem producenta, redukuje drgania także przy zoomie cyfrowym, a cyfrowa obróbka sygnałów DSP zmniejsza szumy. Jako jedyne kamery VHS-C mają funkcję *Long play*.

Obudowy kamer są węższe od poprzednich. Z tyłu mają specjalną małą tarczę, którą można wybierać funkcje automatycznej ekspozycji AE i efekty specjalne . Programy automatycznej ekspozycji to *Zmierzch (Twilight), Sport, Szybka migawka (Hi-speed shutter,* 1/2000 s), a efekty specjalne to: *Sepia, Fog filter* (rozbiela obraz), ND filter (kompensuje wpływ bardzo jasnych punktów w obrazie). W kamerach ręcznie reguluje się ostrość, balans bieli (4 stopnie) i przysłonę (*Exposure control*). Można nimi tworzyć obraz w formacie 16:9. Jako jedyna firma JVC, wyposażyła kamery w funkcję animacji (*Animation*). Polega ona na fotografowaniu przedmiotów w różnych położeniach i odtwarzaniu całej sekwencji obrazów, co stwarza wrażenie ruchu. Kamery mają wygodne funkcje edycyjne *Audio dubbing* i *Insert edit* oraz wyjście *J-Terminal* do dołączenia do komputera.

Kamera Canon UC 65 Hi

Panasonic

Wszystkie nowe modele mają obiektyw z 22-krotnym zoomem optycznym i 45-krot-

nym cyfrowym. Kamery NV-VX57 i NV-RX67 mają dwa zakresy zoomu cyfrowego 45-krotny i 300-krotny. Obudowy nieznacznie różnią się od ubiegłorocznych.W modelach bez odchylanego ekranu LCD jest charakterrystyczny dodatkowy mały wyświetlacz LCD z boku kamery. Jest on wygodny, gdy kamera jest zamocowana na statywie. Wtedy bez patrzenia w wizjer można wybrać: program AE, specjalny efekt, sprawdzić datę, oraz ile czasu pozostało do rozładowania akumulatora. Zmieniono także sposób wybierania rodzaju programów AE z pokrętła, na przycisk.

We wszystkich nowych modelach do precyzyjnego ustalania parametrów ekspozycji jest ręcznie regulowana równowaga bieli i ostrość obrazu oraz ściemnianie i rozjaśnianie obrazu (*Fade*). W modelach NV-VX57 i NV-RX67 do ręcznej regulacji ostrości wykorzystuje się pierścień na obiektywie.

Znacznie zwiększono liczbę efektów specjalnych, z 6 do 9, a w modelach NV-VX57 i NV-RX67 do 16. Do wyboru są także trzy efekty *Fade,* pierwszy powoduje rozjaśnianie całego obrazu, stopniowo od środka, drugi rozświetla losowo poszczególne punkty obrazu, stwarzając wrażenie padającego śniegu, a trzeci rozjaśnia obraz od lewej strony do prawej, a następnie ściemnia go w ten sam sposób. Możliwe do uzyskania inne efekty zamieszczono w tablicy. Jedną z ciekawszych funkcji jest nakładanie obrazu (*Digital superimposer*) zarejestrowanego w pamięci na obraz nagrywany (NV-VX57 i NV-RX67) lub tylko odtwarzany (pozostałe modele kamer). Może to być np. napis na białej kartce papieru, który po wprowadzeniu do pamięci jest łączony z nagrywanym obrazem tak, że widoczny jest tylko napis, bez tła na jakim został wykonany. Film można ozdobić 10 popularnymi napisami w 6 językach bez polskiego, w 8 kolorach i dwóch wielkościach liter.

Kamera S-VHS-C GR-S20EE firmy JVC

Zwiększono także liczbę programów automatycznej ekspozycji z uwzględnieniem trudniejszych warunków oświetlenia . Do wyboru są *Narty i śnieg* (*Surf & Snow*), *Reflektory (Spotlight), Sport, Portret (Portrait), Słabe oświetlenie (Low Light).*

Nowością jest wyposażenie kamer w funkcję *0-lux Night View* do filmowania w całkowitej ciemności, wykorzystując promieniowanie podczerwone odbijające się od filmowanego obiektu. Funkcja ta w połączeniu z czujnikiem ruchu (montowanym we wszystkich kamerach), umożliwia całodobowe

Zestawienie funkcji i parametrów analogowych kamer wideo

Model	Firma	Cena [zł]	Standard	Przetw. CCD /l.pkt 10^3	Zoom opt./cyfr. [krotność]	Ogniskowa [mm]	Min. oświetl. [lx]	Stabilizator	LP	Min. czas migawki	Ekran LCD [cal]	Kolorowy wizjer	Dźwięk stereo	Liczba progr. eksp.	Efek.spec./gen.tytułów/znaków	Audio Dubbing/Insert Edit	Ostrość ręczna/auto	Lampa oświetl.	Masa [g]	Uwagi
GR-AX270	JVC	1699	VHS-C	1/4"/320	22/–	3,8÷83,6	0.6	–	+	1/2000	–	–	–	4	1/+/+	+/+	–/+	–	820	
VP-A20	Samsung	1699	Video8	1/4"/320	16/–	3,9÷62,4	0.3	–	–	1/10000	–	–	–	4	3/+/+	–	+/+	–	●	
GR-AX280	JVC	1799	VHS-C	1/4"/320	22/–	3,8÷83,6	0.6	–	+	1/2000	–	–	–	4	1/+/+	–/–	–/+	–	790	
UC-8000	Canon	1899	Video8	1/4"/320	22/440	4÷88	0.4	–	+	1/1000	–	–	–	4	12/+/+	–	+/+	+	720	Ramka Flexizone
UC-8500	Canon	1899	Video8	1/4"/320	22/440	4÷88	0.4	–	+	1/1000	–	+	–	4	12/+/+	–	+/+	+	720	Ramka Flexizone
NV-RX17EE	Panasonic	1899	VHS-C	1/4"/●	22/45	3,7÷81,4	0.3	–	–	1/50	–	–	–	5	9/–/–	–	+/+	–	725	
VP-A22	Samsung	1899	Video8	1/4"/320	16/32	3,9÷62,4	0.3	+	–	1/10000	–	–	–	4	3/+/+	–	+/+	–	●	
GR-FX10EE	JVC	1999	VHS-C	1/4"/320	16/50	3,9÷62,4	0.4	+	+	1/2000	–	–	–	3	3/+/●	+/+	+/+	–	760	J-Terminal
CCD TR425	Sony*	1999	Video8XR	1/4"/320	18/330	39,4÷709	0.4	–	+	1/50	–	–	–	7	12/+/+	–	+/+	–	810	Night shot
GR-AX480	JVC	2099	VHS-C	1/4"/320	22/–	3,8÷83,6	0.6	–	+	1/2000	–	–	–	4	1/+/+	+/+	–/+	+	800	
NV-RX27EG	Panasonic	2199	VHS-C	1/4"/●	22/45	3,7÷81,4	0.4	+	–	1/50	–	–	–	5	9/–/–	–	+/+	–	725	Cz. ruchu
GR-AX780	JVC	2299	VHS-C	1/4"/320	22/44	3,8÷83,6	0.6	+	+	1/2000	–	–	–	5	1/+/+	+/+	–/+	+	810	
GR-FX40EE	JVC	2299	VHS-C	1/4"/320	16/50	3,9÷62,4	0.4	+	+	1/2000	–	–	–	3	3/+/●	+/+	+/+	+	760	J-Terminal
CCD TR515	Sony*	2349	Hi8	1/4"/320	18/330	39,4÷709	0.4	–	+	1/50	–	–	–	7	12/+/+	–	+/+	+	810	Night shot
UC-9500	Canon	2499	Video8	1/4"/320	22/440	4÷88	0.4	+	+	1/1000	–	+	–	4	12/+/+	–	+/+	+	720	Ramka Flexizone
NV-RX67EG	Panasonic	2499	VHS-C	1/4"/●	22/300	3,7÷81,4	0.4	+	–	1/50	–	–	–	5	16/–/–	–	+/+	–	745	Cz. ruchu i NV, PiP
NV-SX30	Panasonic	2499	S-VHS-C	1/3"/680	17/25	3,9÷66,3	1	+	–	1/4000	–	–	+	3	7/+/–	–	+/+	–	785	Cz.ruchu
GR-FX50EE	JVC	2499	VHS-C	1/4"/320	16/50	3,9÷62,4	0.4	+	+	1/2000	–	+	–	3	3/+/●	+/+	+/+	+	760	J-Terminal
GR-FXM35EE	JVC	2499	VHS-C	1/4"/320	16/50	3,9÷62,4	0.4	+	+	1/2000	2.5	–	–	3	3/+/●	+/+	+/+	+	810	J-Terminal
GR-SX20EE	JVC	2499	S-VHS-C	1/4"/320	16/50	3,9÷62,4	0.4	+	–	1/2000	–	–	–	3	3/+/●	+/+	+/+	+	890	J-Terminal
CCD TR713	Sony*	2649	Hi8	1/4"/320	18/330	47,2÷850	0.4	+	+	1/50	–	–	–	7	12/+/+	–	+/+	+	820	Night shot.Laser link
UC-65Hi	Canon	2699	Hi8	1/4"/570	22/440	4÷88	0.9	+	+	1/1000	–	+	+	4	12/+/+	–	+/+	+	720	Ramka Flexizone
NV-VX27EG	Panasonic	2699	VHS-C	1/4"/●	22/45	3,7÷81,4	0.3	–	–	1/50	2.5	–	–	5	9/+/–	–	+/+	–	850	
VP-L150	Samsung	2699	Video8	1/4"/320	16/32	3,9÷62,4	0.3	+	–	1/10000	3	–	–	5	3/+/+	–	+/+	–	●	
UC-V100	Canon	2799	Video8	1/4"/570	16/72	4÷64	0.5	+	+	1/4000	3	–	–	4	6/+/+	–	+/+	–	910	Ramka Flexizone
UC-X50Hi	Canon	2799	Hi8	1/4"/470	22/44	3,8÷85,8	3	Opt.	+	1/10000	–	–	+	4	+/+/+	Auto Edit	+/+	–	805	Ramka Flexizone
CCD TRV36	Sony*	2799	Hi8	1/4"/320	18/330	39,4÷709	0.4	–	+	1/50	2.5	–	–	7	12/+/+	–	+/+	+	890	Night shot
UC-X55Hi	Canon	2999	Hi8	1/4"/470	22/44	3,8÷85,8	3	Opt.	+	1/10000	–	+	+	4	+/+/+	Auto Edit	+/+	–	805	Ramka Flexizone
NV-SX50	Panasonic	2999	S-VHS-C	1/3"/680	17/34	3,9÷66,3	1	+	–	1/4000	–	+	+	3	9/+/–	+/–	+/+	–	790	Cz. ruchu
CCD TR913	Sony*	3099	Hi8XR	1/4"/320	18/330	41÷820	0.7	+	+	1/50	–	–	+	8	21/+/+	–	+/+	+	810	Night shot,Laser link
NV-VX47EG	Panasonic	3199	VHS-C	1/4"/●	22/45	3,7÷81,4	0.4	+	–	1/50	2.5	–	–	5	9/–/–	–	+/+	–	850	Cz.ruchu
UC-V10Hi	Canon	3299	Video8	1/4"/570	16/72	4÷64	0.5	+	+	1/4000	3	–	+	4	6/+/+	–	+/+	–	910	Ramka Flexizone
CCD TRV46	Sony*	3299	Hi8	1/4"/320	18/330	47,2÷850	0.4	+	+	1/50	2.5	–	–	7	12/+/+	–	+/+	+	900	Night shot, Laser link
NV-VX57EG	Panasonic	3399	VHS-C	1/4"/●	22/300	3,7÷81,4	0.4	+	–	1/50	3	–	–	5	16/–/–	–	+/+	–	870	Cz. ruchu i NV, PiP

Ceny z 0.4.99   modele '99   Cz.-Czujnik   NV-Night Vision   *-ogniskową podano dla konwersji 35 mm   ●-brak danych

filmowanie, np. scen w przyrodzie. Te kamery mają także funkcję *Multi screen* do nagrywania sekwencji 9 obrazów w trybie *Still mode* co 2 s lub *Strobe mode* co 0,1 s (efekt stroboskopowy). Kolejną funkcją jest *Obraz w obrazie* (*Picture in picture*). Do filmowanej sceny można przenieść z pamięci znacznie mniejszy obrazek nagrany wcześniej. Efekt jest taki sam jak funkcji *Obraz w obrazie* w telewizorze.



Kamera RX 27 firmy Panasonic

Kamery są zasilane akumulatorami litowo-jonowym i bez efektu pamięci. Przy korzystaniu z akumulatora standardowego można filmować bez ładowania od 100 do 120 min (badania Panasonica) lub przy akumulatorach o większych pojemnościach, do ośmiu godzin (akumulator CGR 816).

Sony

Firma Sony zrezygnowała z kamer Video 8 zastępując je modelami Video 8 XR i Hi8. Ceny kamer Hi8 są takie, jak ubiegłorocznych kamer Video 8 XR, a jakość obrazu kamery Hi8 jest znacznie lepsza. Dla przypomnienia, rozdzielczość w standardzie Video 8 XR wynosi 280 linii, a w Hi8 - 400 linii. Powodem obniżki cen jest opracowany przez firmę Sony nowy standard Digital 8, zapisu cyfrowego (w systemie DV), umożliwiającego odtwarzanie kaset nagranych analogowo. Pisaliśmy o nim w numerze 3/99. Nowe kamery analogowe mają niezmienioną optykę i obudowy. Nowością jest wyposażenie większości modeli w lampę oświetlającą. Wszystkie modele mają funkcję *Night shot* do filmowania w ciemności. Obie firmy-Panasonic i Sony-oferują dodatkowy nadajnik podczerwieni, zwiększający zasięg filmowania z 3 do 20 m. Nowością jest łącze *Laser link* do bezprzewodowego przesyłania, na podczerwieni, obrazu i dźwięku do telewizora. Łącze to składa się z odbiornika IFT-R10 dołączanego do telewizora i nadajnika w kamerze. W kamerach Sony przy odtwarzaniu nagrań jest podświetlana klawiatura.

Kamery te stwarzają możliwość kreowania wielu efektów specjalnych. Do dyspozycji jest od 4 do 7 rodzajów rozpoczynania i kończenia scen, 8 efektów obrazowych i 6 cyfrowych (tylko kamera TR913), możliwość nagrywania w formacie 16:9. Film można ozdobić napisami z generatora napisów lub tworzyć własne. Stosowane przez firmę Sony programy automatycznej ekspozycji to *Portret, Zmierzch i księżyc, Reflektory, Lekcja WF, Pejzaż, Plaża i narty*. W tablicy podano różne efekty rozpoczynania i kończenia scen oraz efektów specjalnych. Ręcznie można regulować ostrość. Balans bieli jest ustawiany tylko automatycznie.



Kamera CCD TRV46 firmy Sony

Zestawienie najczęściej spotykanych efektów specjalnych i programów AE

Canon	JVC	Panasonic	Sony
Efekty specjalne			
Fade	Fade 2	Digital fade-3	Fade-4
Mozaika	Zasłanianie	Nakładanie	Negatyw
Art	Sepia	Solaryzacja	Sepia
Sepia	ND filter	Negatyw	Nasłonecznienie
Czerń i biel	Fog filter	Sepia	Mozaika
Negatyw/pozytyw	Negatyw/pozytyw	Czerń i biel	Czerń i biel
Mirror		Mozaika	Rozciągnięcie
Colour key		Rozciągnięcie	Zwężenie
Pastel		Wiele okienek	Pastel
Płaskorzeźba		Obraz w obrazie	
Programy automatycznej ekspozycji			
Sport	Zmrok	Narty i Śnieg	Portret
Portret	Sport	Reflektory	Zmierzch i księżyc
Snieg i Słońce	Szybka migawka	Sport	Reflektory
Reflektory		Portret	Lekcja WF
		Słabe oświetlenie	Plaża i narty
			Pejzaż

* W kamerze Panasaonic NV-RX67są jeszcze dodatkowe efekty: Lustro, Zasłanianie (Wipe) Stroboskop, Miksowanie, Wzmacnianie (Gain up)

Akumulatory Sony o nazwie InfoLithium mają wbudowany mikroprocesor, współpracujący z wyświetlaczem kamery, na którym – liczbowo i graficznie – przedstawiony jest czas do końca nagrania, wynikający z rozładowywania się akumulatora. Czas pracy kamery z akumulatorem NP-330 wynosi 2 godziny, a z akumulatorem NP-F950 do 15 godzin (test Sony). ■

Jerzy Justat

OSOBISTE ODTWARZACZE KASETOWE

Choć ubyło producentów (Sharp i Grundig wycofały się z produkcji osobistych odtwarzaczy), to modeli jest nadal bez liku. W podanym przeglądzie "półek sklepowych" zostaną przedstawione zarówno zwykłe odtwarzacze kasetowe, jak też ich droższe wersje z tunerem radiowym i z funkcją nagrywania.

Przeglądając aktualne katalogi trudno nie zauważyć niezwykle różnorodnej oferty firmy Aiwa. W odtwarzaczach tej firmy zastosowano cyfrowy procesor dźwięku (DSP) oraz monitor treningowy, który liczy kilometry i kalorie. Próżno szukać tych funkcji w wyrobach innych, markowych producentów, takich jak Sony czy Panasonic.

Wydaje się jednak, że w tej dziedzinie wymyślono już prawie wszystko, gdyż od paru lat postęp w konstrukcji odtwarzaczy osobistych jest niewielki. Obecnie cały wysiłek konstruktorów jest skierowany głównie na: zmniejszenie zużycia energii (z jednej baterii lub akumulatora), co powoduje wydłużenie czasu odtwarzania, zmniejszenie do minimum wymiarów (w tym głównie grubości) oraz zwiększenie wytrzymałości mechanicznej całej konstrukcji odtwarzacza.

Mimo ofensywy minidysków nic nie wskazuje na to, aby czekał nas zmierzch osobistych odtwarzaczy kasetowych.

Należy przyznać, że pod względem zmniejszenia zużycia energii osiągnięcia niektórych producentów są wprost imponujące. Rekordzista w tej dziedzinie, odtwarzacz RQ-SX85 Panasonica odtwarza nieprzerwanie przez 80 godzin przy zasilaniu jednocześnie z akumulatora NiCd i z baterii alkalicznej R6 (dodatkowy pojemnik). Jest to pewien postęp, gdyż zeszłoroczny, szczytowy model tej firmy, RQ-SX75 odtwarzał przez 70 godzin. Czasy pracy odtwarzaczy Aiwy, wynoszące ok. 30 godzin, tylko pozornie wydają się być mizerne. Uzyskano je bowiem przy zasilaniu wyłącznie bateryjnym. Aktualne modele odtwarzaczy tej firmy pracują z napięciem zasilania dwukrotnie mniejszym niż w poprzednich modelach. Zamiast dwóch baterii R03 zastosowano w nich jedną baterię R6.



Kasetowy odtwarzacz osobisty z radiem RQ-SX85

Aluminiowe elementy

Większość odtwarzaczy pochodzących z aktualnej oferty Panasonica ma niewielką grubość, a aluminiowa pokrywa i korpus zwiększają ich trwałość i niezawodność.

W odtwarzaczach RQ-NX60V i RQ-NX10 Panasonica zastosowano aluminiowy korpus oraz specjalną, przesuwną blokadę kieszeni kasety (*Slide Lock*), eliminującą jej drgania mechaniczne i jednocześnie drgania mechanizmu transportu taśmy. Inne rozwiązanie, eliminujące w znacznym stopniu drgania kieszeni kasety, zastosowano w odtwarzaczach serii RQ-SX Panasonica. Rozwiązanie to charakteryzuje się dwoma kierunkami przesuwu blokady kieszeni kasety. Aby otworzyć kieszeń (w celu np. wyjęcia kasety), wystarczy przesunąć specjalną gałkę w lewo lub w prawo.

Inne rozwiązania wpływające na zmniejszony pobór prądu

Zmniejszenie poboru prądu ze źródła zasilania uzyskano po wprowadzeniu energooszczędnych silników, mechanizmów prowadzenia taśmy o mniejszym współczynniku tarcia oraz specjalnych układów scalonych łączących w sobie kilka różnorodnych funkcji, zarezerwowanych dotąd dla różnych układów. Układ scalony Panasonica, o małym poborze prądu, zawiera w jednej obudowie: przedwzmacniacz, wzmacniacz mocy i układ redukcji szumów Dolby B.

Obciążenie silnika podczas odtwarzania taśmy ma decydujący wpływ na pobór prądu z baterii, a tym samym jej trwałość. W niektórych modelach odtwarzaczy Panasonica zastosowano wałki przesuwu taśmy pokryte specjalną gumą. Przy zwiększonym (w porównaniu z wałkiem całkowicie metalowym) tarciu między taśmą a wałkiem, siła dociskająca rolkę do taśmy i wałka jest znacznie mniejsza co powoduje mniejsze obciążenie silnika.

Mniejsza grubość

Sukcesem zakończyły się też prace nad zmniejszeniem grubości. W odtwarzaczach Aiwy zastąpiono niektóre plastykowe części elementami metalowymi, a także wprowadzono nowe typy płaskich, bezszczotkowych silników, co umożliwiło zmniejszenie ich grubości z 10 do 6 mm.

Podobne rezultaty uzyskali konstruktorzy Panasonica. Ich ultrapłaskie silniki mają uzwojenia wykonane z drutu o bardzo małym przekroju i cienkiej izolacji, przy jednocześnie bardzo dużym upakowaniu uzwojeń, redukującym występujące między nimi powietrzne szczeliny.

Odtwarzacze osobiste z radiem i bez radia

Producent	Model	Cena [zł]	Cyfrowy /analogowy	UKF CCIR /OIRT	Fale średnie	Liczba pamięci AM/FM	Dolby B	Podbicie basów	DSP	Czujnik muzyki	Przeł. typu taśmy	Ogranicznik głośności	Anti Rolling	Autorewers	Auto stop	Zdalne sterowanie	Akumulator	Wskaźnik baterii	Moc wy. na kanał [mW]	Czas odtw. [h]	Masa bez bat. [g]	Uwagi
Sony	WM-EX9	950	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	LCD	-	•	•	60	250	
Panasonic	RQ-SX65F	800	+ / -	+ / -	+	10/10	+	+	-	+	+	•	•	+	•	LCD	+	+	•	62	•	sd, n, licznik
Sony	WM-FX673	700	+ / -	+ / -	+	16/16	+	+	-	+	+	+	+	+	+	LCD	+	•	•	45	•	zegar
Sony	WM-GX550	700	+ / -	+ / -	+	12/12	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	•	29	175	n, m-z, zegar
Aiwa	HS-RX793	630	+ / -	+ / -	+	10/20	+	+	-	+	+	•	+	+	-	-	-	+	4	30	168	
Aiwa	HS-PX787	600	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	4	40	130	
Panasonic	RQ-SX85	600	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	•	•	+	•	LCD	+	+	•	80	•	sd
Panasonic	RQ-SX80	600	+ / -	+ / -	+	10/10	+	+	-	+	+	•	•	+	•	LCD	+	+	•	72	•	sd
Sony	WM-FX571	570	+ / -	+ / -	+	16/8	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	•	•	30	•	zegar
Aiwa	HS-PX587	500	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	4	40	130	
Aiwa	HS-JS385	500	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	3-LED	20	22	216	n, gł, m,
Sony	WM-EX678	500	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	LCD	-	•	•	50	•	
Sony	WM-FX487	470	+ / -	+ / -	+	15/5	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	•	•	24	230	zegar
Aiwa	HS-SP570	450	+ / -	+ / -	+	10/20	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	+	10	18	240	n, m-z
Sony	WM-EX672	450	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	•	•	50	•	
Panasonic	RQ-SX45E	450	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	•	•	+	•	+	+	+	•	72	•	sd
Aiwa	HS-PX477	410	- / -	- / -	-	- / -	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	4	30	160	
Panasonic	RQ-A171	380	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	+	+	+	-	-	-	•	•	•	n, m, gł
Sony	WM-FX483	370	+ / -	+ / -	+	15/5	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	•	•	24	230	zegar
Panasonic	RQ-NX60V	370	+ / -	+ / -	+	10/10	-	+	-	-	+	•	•	+	•	-	-	+	•	28	•	
Aiwa	HS-PX387	360	- / -	- / -	-	- / -	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	4	30	138	
Aiwa	HS-JS275	360	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	3-LED	20	16	175	n, m
Panasonic	RQ-SX30E	360	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	•	•	+	•	-	+	+	•	52	•	sd
Aiwa	HS-TX786	350	+ / -	+ / -	+	10/10	+	-	+	-	+	•	+	+	-	tuner	-	LCD	20	22	170	
Sony	WM-FX479	340	+ / -	+ / -	+	15/15	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	•	25	•	zegar
Sony	WM-EX570	340	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	•	•	30	•	
Aiwa	HS-SP370	330	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	-	10	18	220	n, m-z
Aiwa	HS-TX686	320	+ / -	+ / +	+	10/10	+	-	+	-	+	•	+	+	-	-	-	LCD	20	22	170	
Aiwa	HS-TX586	310	+ / -	+ / +	+	10/20	-	+	-	-	+	•	+	+	-	tuner	-	LCD	20	22	170	
Aiwa	HS-PX287	300	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	4	30	138	
Aiwa	HS-JS195	300	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	-	-	•	-	-	3-LED	15	20	170	n, m-z
Sony	WM-FX477	300	+ / -	+ / -	+	15/15	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	•	•	25	•	zegar
Panasonic	RQ-E35V	300	+ / -	+ / -	+	10/10	-	+	-	-	•	•	•	+	•	-	-	+	•	22	•	
Sony	WM-EX406	290	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	•	•	24	215	
Aiwa	HS-TX486	280	+ / -	+ / +	+	10/20	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	LCD	20	22	170	sleep
Panasonic	RQ-NX10	270	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	+	+	•	•	+	•	+	-	+	•	30	•	
Sanyo	MGR860	270	+ / -	+ / -	+	5/5	-	+	-	-	•	•	+	+	•	-	-	-	•	•	•	zegar, budzik
Aiwa	HS-TX481	260	+ / -	+ / +	+	10/20	-	+	-	-	+	•	+	+	-	-	-	LCD	20	18	181	sleep
Aiwa	HS-JS185	250	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	-	-	•	-	-	-	15	20	180	n, gł, m,
Philips	AQ 6688	250	+ / -	+ / -	+	10/10	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	•	18	180	zegar
Sony	WM-EX404	240	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	•	•	24	215	
Panasonic	RQ-E20	240	+ / -	+ / -	+	10/10	-	+	-	-	+	•	•	+	•	-	-	+	•	26	•	
Aiwa	HS-GM800MKII	220	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	15	22	148	
Aiwa	HS-TX386	220	+ / -	+ / +	+	10/20	-	+	-	-	-	•	-	-	•	-	-	LCD	20	16	144	zegar
Sony	WM-FX271	220	+ / -	+ / -	+	15/15	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	•	•	25	•	zegar
Sony	WM-FX383	220	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	+	•	24	•	
Aiwa	HS-GS382	200	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	15	22	144	
Aiwa	HS-TA483	200	- / +	+ / +	+	- / -	-	-	+	-	+	•	+	+	-	-	-	3-LED	20	22	157	
Aiwa	HS-GS282	190	- / -	- / -	-	- / -	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	3-LED	15	22	144	
Philips	AQ 6681	190	+ / -	+ / -	+	5/5	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	•	18	195	
Saba	RP 44	180	+/-	+/-	+	+ / +	-	+	-	-	•	-	-	+	-	-	-	-	•	•	•	zegar, budzik
Aiwa	HS-TA383	180	- / +	+ / +	+	- / -	-	-	+	-	+	•	+	+	-	-	-	+	20	18	170	
Sony	WM-EX382	180	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	•	24	•	
Panasonic	RQ-C10V	180	+ / -	+ / -	+	10/10	-	+	-	-	+	•	•	-	•	-	-	+	•	24	•	
Panasonic	RQ-V164	180	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	+	+	•	-	-	-	•	•	•	EQ
Aiwa	HS-PS281	170	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	3-LED	15	22	136	
Panasonic	RQ-E01	170	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	•	•	+	•	-	-	+	•	26	•	
Philips	AQ 6588	170	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	•	•	190	
Sony	WM-FX183	160	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	•	24	•	
Sony	WM-FX181	160	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	•	24	•	
Aiwa	HS-GS263	150	- / -	- / -	-	- / -	-	-	+	-	+	•	+	+	-	-	-	-	15	18	136	
Aiwa	HS-TA283	150	- / +	+ / +	+	- / -	-	-	+	-	+	•	-	+	-	-	-	3-LED	20	16	142	
Panasonic	RQ-P265E	150	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	•	•	+	•	-	-	-	•	16	•	EQ
Thomson	TK 450	140	+/-	+/-	+	10/10	-	+	-	-	•	+	-	+	-	-	-	-	•	•	•	
Sony	WM-EX182	135	- / -	- / -	-	- / -	+	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	•	24	•	
Sanyo	MGR735	132	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	•	•	+	+	•	-	-	-	•	•	•	
Panasonic	RQ-V75	130	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	•	•	-	+	-	-	-	•	15	•	
Philips	AQ 6487	130	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	•	•	150	
Philips	AQ 6585	130	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	•	17	175	
Sony	WM-FX-163	125	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	•	•	16	•	
Aiwa	HS-TA183	120	- / +	+ / +	+	- / -	-	+	-	-	+	•	-	+	-	-	-	+	20	16	137	
Aiwa	HS-GS183	110	- / -	- / -	-	- / -	-	-	+	-	+	•	-	-	•	-	-	-	15	16	118	
Sony	WM-EX180	105	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	•	24	•	
Thomson	TK 430	100	-/+	+/-	+	- / -	-	+	-	-	•	+	-	+	-	-	-	-	•	•	•	
Saba	RP 22	100	+/-	+/-	•	•	-	+	-	-	•	-	-	•	•	-	-	-	•	•	•	
Philips	AQ 6581	100	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	•	18	180	
Philips	AQ 6485	100	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	•	17	150	
Panasonic	RQ-P45	99	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	•	•	-	+	-	-	-	•	14	•	EQ
Aiwa	HS-PS181	92	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	-	•	-	-	•	-	-	-	20	16	112	
Sony	WM-EX162	90	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	•	•	16	•	
Sanyo	MGR715	89	- / +	+ / -	+	- / -	-	+	-	-	•	•	-	-	+	-	-	-	•	•	•	
Panasonic	RQ-P35	80	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	+	•	•	-	+	-	-	-	•	14	•	
Aiwa	HS-PS152	79	- / -	- / -	-	- / -	-	-	-	-	-	•	-	-	•	-	-	-	20	16	113	
Philips	AQ 6492	75	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	•	•	•	we. zasilacza
Sanyo	MGP610	59	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	•	•	•	
Thomson	TK 400	40	- / -	- / -	-	- / -	-	+	-	-	•	+	-	-	-	-	-	-	•	•	•	

Ceny detaliczne z 01.05.99 r., n - nagrywanie, gł - głośnik, EQ - korektor graficzny, DSP - cyfrowy procesor dźwięku, • - brak danych, m - mikrofon, m-z - mikrofon zewnętrzny, sd - szybki dostęp



Osobisty radioodtwarzacz Aiwa HS-RX793

Wskaźnik stanu baterii

Większość odtwarzaczy podanych w zestawieniu ma wskaźnik informujący o stanie baterii zasilającej. W niektórych odtwarzaczach osobistych firm Aiwa i Panasonic zastosowano sygnalizator złożony z trzech diod świecących.

Zdalne sterowanie i wyświetlacze

W zdalne sterowanie, umieszczone na przewodzie słuchawkowym (słuchawki można wypiąć i użytkować niezależnie) są wyposażone tylko najdroższe modele odtwarzaczy. Niektóre ze sterowników mają wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Wyświetlacze, stosowane w niektórych modelach Aiwy, są podświetlane na niebiesko (co ułatwia obsługę odtwarzacza w ciemności) i wskazują m. in. częstotliwości odbieranych stacji, funkcje obsługowe magnetofonu (odtwarzanie, przewijanie, pauza, stop).

Wyświetlacze ciekłokrystaliczne są też montowane na płytach czołowych odtwarzaczy (głównie w wersjach z radiem), umożliwiają również realizację funkcji zegara, budzika i drzemki. W radioodtwarzaczu osobistym Panasonic RQ-SX65F zastosowano dwa wyświetlacze: jeden (niebieski, podświetlany) na obudowie zdalnego sterowania i drugi (o typowych, szarych segmentach, bez podświetlania) o takich samych funkcjach (wskazują też, która strona kasety jest odtwarzana w danym momencie).

Podświetlany na niebiesko wyświetlacz, umieszczony na płycie czołowej, zastosowała w radioodtwarzaczu osobistym AQ 6688 firma Philips.

Funkcje poprawiające jakość odtwarzania

Do najczęściej stosowanych funkcji należą rozwiązania poprawiające jakość odtwarzania niskich tonów. Należą do nich systemy: wyłączany *Mega Bass* (Sony), *XBS* (Panasonic), *Super Bass* i *DSL* (Aiwa) oraz *DBB* (Philips). Mimo różnych nazw zasada i efekty tych funkcji są takie same.

W niektórych modelach można spotkać nawet dwa systemy poprawiające jakość dźwięku. Radioodtwarzacz osobisty RQ-V164 Panasonica ma nie tylko układ *XBS*, ale jeszcze trójpasmowy korektor graficzny. W droższych odtwarzaczach tej firmy (RQ-E35V) zastosowano dość niezwykły system *VMSS* (*Virtual Motion Sound System*) oraz system *Train* – pociąg. Zadaniem tego pierwszego jest wzmocnienie częstotliwości w pasmie około 50 Hz. Dźwięki o tych częstotliwościach są wzmacniane tak, aby ucho "odczuwało" je jako wibracje mechaniczne. Funkcja *Train* automatycznie reguluje poziom głośności w zależności od zewnętrznego hałasu.

Cyfrowy procesor dźwięku DSP, stosowany bardzo często w zestawach wieżowych, stosuje w odtwarzaczach osobistych wyłącznie Aiwa. Procesory tej firmy, oznaczane symbolem MSP (*Multi Sound Procesor*) dostosowują charakterystyki przenoszenia do rodzaju odtwarzanej muzyki oraz indywidualnych upodobań słuchacza. Systemy Aiwy, wyposażone w obrotowy przełącznik *MSP Jog*, umożliwiają wybór charakterystyki zależnie od rodzaju muzyki: klasycznej, jazzu, rocka i popu.

Funkcje usprawniające obsługę magnetofonu

Do najciekawszych funkcji ułatwiających obsługę magnetofonu należy niewątpliwie funkcja szybkiego dostępu do nagrań. Odtwarzacz osobisty Panasonica RQ-SX85 ma funkcję szukania nagrania przy prędkości przewijania piętnastokrotnie większej niż prędkość odtwarzania. Oprócz tego dysponuje on funkcjami wyszukiwania nagrań *TPS* (do 9 utworów w przód do tyłu), powtarzania jednego utworu, omijania nienagranego odcinka taśmy (*Blank skip*) oraz odtwarzanie początków nagranych na taśmie utworów (*Intro scan*). Należy też wspomnieć o funkcji zabezpieczającej przed wkręceniem taśmy do wnętrza magnetofonu *Anti-Rolling* (Sony, Panasonic) oraz, chroniącą uszy, funkcję automatycznego ograniczenia poziomu dźwięku *AVLS* (Sony).

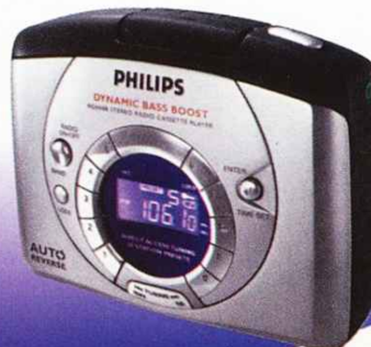
Cyfrowy tuner

Cyfrowe tunery z syntezą powoli wypierają tunery analogowe. Poza łatwiejszym i stabilniejszym dostrojeniem do stacji, lepszym odbiorem, pozbawionym szumów (szczególnie istotnym przy słuchaniu programów stereofonicznych) umożliwiają wyświetlanie częstotliwości nazw stacji, przeszukiwanie pasma przy strojeniu oraz programowanie stacji. Niektóre modele Panasonica wyposażono w pięć przycisków bezpośredniego dostępu do stacji. Nie spotyka się, jak na razie, radioodtwarzaczy osobistych z funkcją RDS. ■

Leszek Halicki



Walkman WM-EX180



Osobisty radioodtwarzacz Philips AQ 6688

NOWE STANDARDY ZAPISU DŹWIĘKU

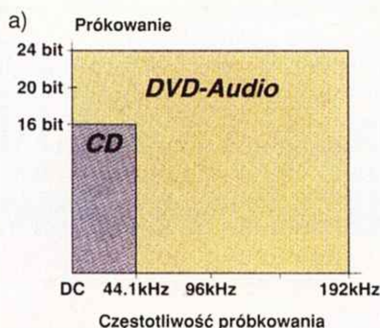


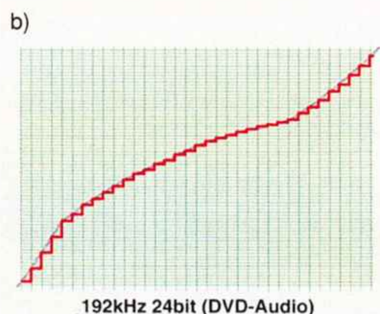
Sytuacja powtarza się od lat. W różnych firmach czy konsorcjach firm powstają nowe standardy dla elektroniki powszechnego użytku. Każdy chce wprowadzić na rynek swój z nadzieją, że stanie się on standardem światowym. Czasem się to udaje (np. z VHS, kasetą Compact czy płytą CD), częściej – nie. Wtedy rynek "dzieli się", sprzęt staje się niekompatybilny i droższy, ograniczając popyt.

Jesteśmy właśnie świadkami wprowadzania kolejnego już standardu zapisu i odtwarzania dźwięku, wywodzącego się z płyty wizyjnej DVD (*Digital Verstatile Disc*), której "przodkiem" jest popularna płyta CD. Będziemy wybierać między dwoma standardami: DVD-Audio (Panasonic-Technics w grupie roboczej WG4, liczącej ponad 40 producentów sprzętu grającego, komputerowego i oprogramowania) oraz Super Audio CD (Philips + Sony). Opracowując nowy standard, obie grupy wzięły pod uwagę wymagania różnorodnych grup użytkowników – od artystów i studiów nagraniowych poprzez wytwórnie płyt, producentów sprzętu grającego, po konsumentów rynkowych.

Nowy nośnik zapisu dźwięku ma umożliwić długotrwałe archiwizowanie nagrań, być łatwy w produkcji i dystrybucji (najlepiej nie różnić się tu od klasycznej płyty CD), odtwarzać wielokanałowo tekst, grafikę i obraz, ale dwukanałowo klasyczne płyty CD.

Dla dzisiejszego użytkownika punktem wyjścia jest standard zapisu CD: 16 bitów z częstotliwością próbkowania 44,1 kHz i pasmem przenoszenia ograniczonym do 20 kHz przy (doskonałej skądinąd) dynamice 96 dB. Badania wykazują jednak wpływ częstotliwości powyżej 20 kHz, na percepcję dźwięku oraz ich działanie antystresujące. Dostępna już technika DVD o znacznie większej niż CD gęstości zapisu umożliwiła spełnienie i tych, i poprzednich wymagań (rys. 1).



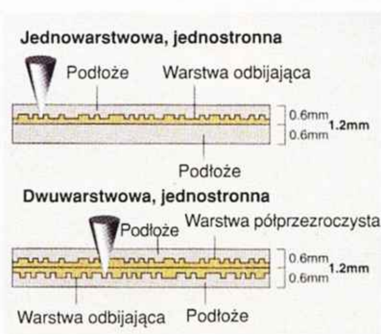




Rys. 1. Gęstość zapisu danych (a) i rozdzielczość na płytach CD i DVD-Audio (b)

Standard DVD-Audio

Pasmo częstotliwości DVD-Audio wynosi 96 kHz, stosowana jest liniowa modulacja impulsowo-kodowa (PCM) i 24-bitowe próbkowanie. Uzyskano maksymalną dynamikę 144 dB (to już prawie orkiestra symfoniczna). Maksymalny czas odtwarzania płyty DVD-Audio zapisanej z rozdzielczością CD wynosi 400 min, ale standardowo jest zapisywanych 6 kanałów o szerokości 96 kHz, co daje czas odtwarzania taki sam jak CD,



Rys. 2. Budowa płyt DVD-Audio o różnej pojemności zapisu

czyli 74 min. Dodatkowe 4 kanały służą do odtwarzania różnych warunków odsłuchu, np. jak w klubie jazzowym czy w sali koncertowej. W urządzeniach odtwarzających tylko 2 kanały, przy wykorzystaniu funkcji mieszającej *Smart Contents*, można wzbogacić odsłuch dwukanałowy informacją z czterech "nowych" kanałów.

Grafikę, tekst i obrazy ruchome można odtwarzać (w końcu, jest to płyta DVD!) na odtwarzaczach wyposażonych w taką funkcję.

Płyta stosowana do nagrania DVD-Audio ma pojemność 4,7 GB (CD – "tylko" 650 MB) z możliwością zwiększenia do 8,5 GB przez zastosowanie dwóch warstw zapisu po jednej stronie. Płyta z pojedynczymi warstwami na obu stronach ma pojemność 9,4 GB, a z podwójnymi – aż 17 GB. Na takiej płycie można już zapisać cały koncert, operę itd. Budowę płyt DVD-Audio o różnych pojemnościach przedstawiono na rys. 2.

Perspektywiczne zastosowania DVD-Audio są związane z interaktywną współpracą z komputerem i/lub telewizorem. Można będzie wtedy wyświetlać wideoklipy, wprowadzać informację czy komunikaty tekstowe oraz dane ze strony sieciowej artysty.

Jest oczywiste, że płyta DVD-Audio będzie zabezpieczana przed nieuprawnionym kopiowaniem, spełniając wymagania międzynarodowego komitetu ISC, zrzeszającego trzy główne stowarzyszenia przemysłu audio, amerykańskie RIAA, japońskie RIAJ oraz europejskie IFPI. W płycie zastosowano nowy system kodowania oraz cyfrowe "znaki wodne", które mają uniemożliwić naruszanie praw autorskich i producenckich. "Znaki wodne" mogą zawierać różne informacje, w tym kod identyfikacyjny płyty, kody ISRC i SID, rozróżnienia płyty legalnej od podróbki i kody dostępowe.

W tablicy 1 są przedstawione parametry jednostronnej i jednowarstwowej płyty DVD-Audio z taką samą płytą DVD-Video oraz standardową CD.

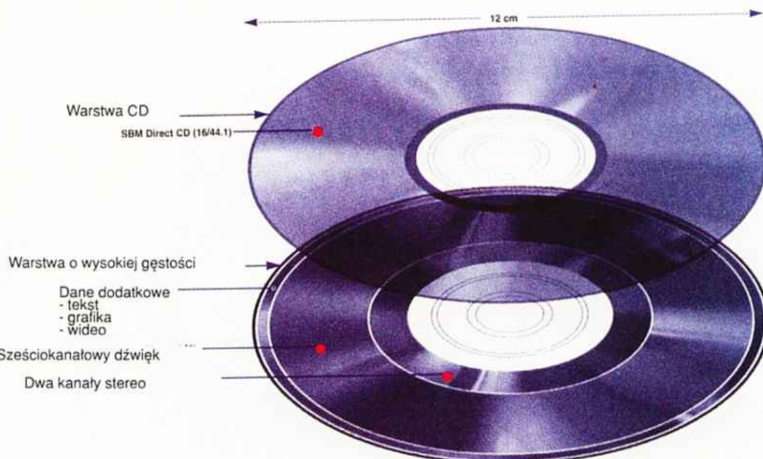
Standard Super Audio CD

Super Audio CD to rozwiązanie oferowane przez konsorcjum firm Philips i Sony. Jest to płyta "hybrydowa" dwuwarstwowa, w której jedna warstwa to równoważnik normalnej płyty CD, druga – płyta DVD o dużej gęstości zapisu. Są też różne sposoby zapisu, szerokość pasma i dynamika sygnału, najlepiej widoczne z porównania danych przedstawionych w tabl. 2.

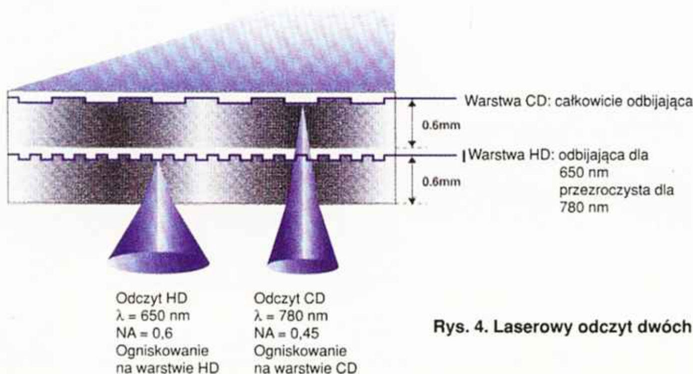
Tablica 1. **Podstawowe parametry płyt DVD-Audio, DVD-Video i CD**

Parametr	DVD-Audio	DVD-Video	CD
Pojemność [GB]	4,7	4,7	650 MB
Średnica [mm]	120 i 80	120 i 80	120 i 80
Liczba kanałów	max 6	max 6	2
Pasmo częstotliwości [kHz]	0÷96	0÷48	5÷20
Dynamika sygnału [dB]	144	144	96
Czas nagrania [min]	74 *)	średnio 133	74
Maks. przepływność [MB/s]	9,6	6,1	1,4
Sygnał audio			
Format	PCM	Dolby Digital, MPEG, PCM	PCM
Opcje audio	Dolby Digital, DTS, MPEG...	DTS, SDDS...	–
Częstotliwość próbkowania [kHz]	2 kanały 44,1, 88,2 i 176,4 lub 48, 96 i 192 wielokanałowo 44,1 i 88,2 lub 48 i 192	48	–
Próbkowanie [bit]	16, 20, 24	16, 20, 24	16
Smart Contents	z 6 do 2 kanałów		
Funkcje			
Obrazy stałe	+	+	–
Tekst w czasie rzeczywistym	+	+ (napisy)	+
Kod regionalny	–	+	–
Odtwarzanie uproszczonych danych	+ (SAPP)	–	+ (TOC)
Funkcje interakcyjne			
Wyświetlanie wstawek tekstowych	+	+	–
Odtwarzanie komunikatu	+	+	–
Dostęp do strony www	+	–	–
Tekst śledzący wykonanie	+	+	–

*) (także przy zapisie 6-kanałowym 96 kHz/24 bity oraz dwukanałowym 192 kHz/24 bity)



Rys. 3. Rozmieszczenie zapisów na płycie Super Audio CD



Rys. 4. Laserowy odczyt dwóch warstw zapisu

Konwersję do/z systemu 16 bitów/44,1 kHz realizuje 1-bitowy system przetwarzania DSD (*Direct Stream Digital*), techniką przetwarzania "w dół" o nazwie *Super Bit Mapping Direct*. Warto zauważyć, że częstotliwość próbkowania wynosi 2 822 400 Hz (64 x 44,1 kHz). Standard CD ma natomiast 16 bitów na każdą próbkę, więc częstotliwość próbkowania wynosi w nim 16 x 44,1 kHz = =705 000 bit/s (cztery razy mniej). Dlatego płyta CD odtwarzana w standardzie Super Audio CD brzmi lepiej, niż w standardowym odtwarzaczu CD. Standard Super Audio CD spełnia wymagania komitetu ISC.

Rozmieszczenie zapisów na obu warstwach płyty przedstawiono na rysunku 3. Gęstości zapisów na obu warstwach są różne, a problem wzajemnych zakłóceń rozwiązano w prosty (przynajmniej co do zasady) sposób: do odczytu służą dwa lasery o różnych długościach fali, każdy zogniskowany na innej warstwie (rys. 4). Parametry zapisu na warstwach podano w tablicy 3. ■

Leon Kossobudzki

Tablica 2. Podstawowe parametry płyty Super Audio CD i zwykłej płyty CD

Parametr	Super Audio Compact Disc	CD
Średnica [mm]	120	120
Grubość [mm]	1,2	1,2
Liczba stron zapisu	1	1
Liczba warstw zapisu	2. Warstwa odbijająca zapisana z gęstością CD, warstwa półprzezroczysta – z wysoką gęstością.	1
Pojemność		
warstwa odbijająca [MB]	780	780
warstwa półprzezroczysta [GB]	4,7	
Przetwarzanie sygnału audio		
Standard CD	PCM, 16-bitowe f_o = 44,1 kHz	PCM, 16-bitowe f_o = 44,1 kHz
Super Audio CD	*Direct Stream Digital*, 1-bitowe f_o = 2,8224 MHz	
Zapis wielokanałowy	*Direct Stream Digital*, 6 kanałów 100 kHz, 120 dB każdy	
Pasmo częstotliwości [kHz]	0÷100	0,005÷20
Dynamika sygnału [dB]	120	96
Czas nagrania [min]	74	74
Możliwości dodatkowe	tekst, grafika, wideo	tekst

Tablica 3. Parametry zapisu na warstwach płyty Super Audio CD

Parametr	Warstwa CD	Warstwa Super Audio CD
Zdolność odbijania światła	pełne odbicie	półprzezroczysta odbija 650 nm przepuszcza 780 nm
Pojemność zapisu	780 MB	4,7 GB
Minimalna długość wgłębienia i pola [μm]	0,93	0,40
Skok ścieżki [μm]	1,6	0,74
Długość fali lasera odczytu [nm]	780	650
Apertura cyfrowa soczewki odczytu (NA)	0,45	0,60

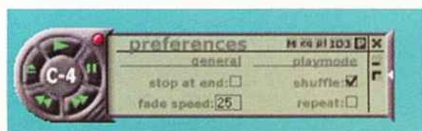
CYFROWA MUZYKA Z INTERNETU

Ostatnio jednym z najpopularniejszych słów pisanych na klawiaturach komputerów połączonych z Internetem jest MP3[1]. Nie jest to nazwa grupy rockowej ani wytwórni przenośnych urządzeń odtwarzających, a jest to nazwa popularnego formatu kompresji muzyki do postaci cyfrowej. Skompresowane pakiety danych cyfrowych mogą być łatwo przesyłane Internetem do komputerów osobistych, a potem odtwarzane na nich (rys.1) lub na przenośnych odtwarzaczach MP3 (rys.2). Barierą utrudniającą dostęp do muzyki MP3 przechowywanej na serwerach internetowych jest przeciążenie sieci telefonicznej i długi czas kopiowania utworów, sięgający często nawet kilkudziesięciu minut (przy szybkości transmisji rzędu pojedynczych kilobajtów na sekundę). Przyspieszenie kopiowania można uzyskać przez łącze ISDN (16 kB/s) lub przy dostępie do Internetu za pośrednictwem sieci telewizji kablowej (>25 kB/s).

Powoli pójdą w zapomnienie płyty kompaktowe i minidyski, również należy pożegnać się z kasetami magnetofonowymi. Nadchodzi era MP3 i cyfrowego przekazywania danych. Odtwarzacz MPMan koreańskiej firmy Hermes Biscom International jest przenośnym, podobnym do walkmana, odtwarzaczem muzyki zapisanej w postaci cyfrowej w formacie MP3, nie wymagającym stosowania taśmy ani płyty. Dane są przechowywane w pamięci błyskowej (flash) o pojemności 16 MB, która może być rozbudowana nawet do 64 MB. Muzyka jest kodowana w formacie MPEG3, a skuteczność kompresji jest taka, że pojemność otrzymanych zbiorów *.mp3 może stanowić nawet 1/12 pojemności utworów oryginalnych. Użytkownik może ponadto sam tworzyć na własny użytek dane w formacie MP3 z treści zawartych na płytach kompaktowych lub z plików komputerowych w formacie *.wav. Odtwarzacz bez baterii waży zaledwie 65 g.

Sprzedaż nagrań muzycznych za pośrednictwem Internetu radykalnie zmieni przemysł fonograficzny.

Nasuwa się pytanie: co oznacza cyfrowe kopiowanie dla przyszłości przemysłu fonograficznego? Dla artystów może to mieć konsekwencje zarówno pozytywne, jak i negatywne. Wiele zespołów stosuje tę technikę do promocji kilku utworów z płyty mając nadzieję, że tą drogą przekonają słuchaczy do zakupu jej pełnej wersji. Jednak hakerzy są w stanie skopiować pełną płytę i umieścić ją na stronie WWW, udostępniając ją w ten sposób wszystkim posiadaczom komputerów, modemów i odtwarzaczy MP3. Oznacza to, że miliony ścieżek dźwiękowych są codziennie rejestrowane na domowych komputerach bez wnoszenia opłat należnych zespołom, wykonawcom, studiom nagraniowym i wydawcom płyt. Podobny niedozwolony proceder kwitł wprawdzie w epoce magnetofonów kasetowych, ale jakość nagrań była o wiele gorsza i nie stanowiła konkurencyjnego zagrożenia. Standard MP3 oznacza muzykę o jakości porównywalnej z uzyskiwaną z płyt kompaktowych. Tak wysoka jakość, przy łatwości kopiowania ze stron WWW, stanowi poważne zagrożenie dla twórców i sprzedawców nagrań muzycznych.



Rys. 1. C4 – odtwarzacz wirtualny



Rys. 2. MPMan

Amerykańskie stowarzyszenie wytwórców płyt (RIAA – Recording Industry Association of America) i Międzynarodowa Federacja Przemysłu Fonograficznego (International Federation of the Phonographic Industry) próbują znaleźć wyjście z zaistniałej sytuacji. Również Parlament Europejski zamierza uzupełnić prawo autorskie zapisami dotyczącymi mediów cyfrowych.

Po wprowadzeniu nowych rozwiązań legislacyjnych, firmy zainteresowane ochroną swych praw będą stosowały różnego rodzaju zabezpieczenia, od znaków wodnych na naklejkach do kodowania w taki sposób, aby nośniki cyfrowe mogły być odtwarzane tylko na tzw. legalnych urządzeniach. Tak są obecnie zabezpieczane nagrania filmowe MPEG-2.

Nie jest to jednak takie proste. Standardy kodowania używane przez różnych producentów mogą różnić się między sobą i nie być kompatybilne. Dla klientów oznaczałoby to związanie się z jednym dostawcą płyt i urządzenia aktualizującego, co nie jest do zaakceptowania. Aby temu zapobiec, producenci nagrań powołali organizację o nazwie "inicjatywa bezpiecznego odtwarzania cyfrowej muzyki". Jej zadaniem jest opracowanie jednolitego systemu kodowania nagrań.

Z chwilą zapewnienia ochrony praw autorskich korzyści odniosą również odbiorcy muzyki. Stanie się możliwe zdalne sprzedawanie nagrań muzycznych (On line). Użytkownicy będą kupować tylko te utwory, które chcą słuchać, a nie całe albumy płytowe. Ceny będą musiały być konkurencyjne w stosunku do kosztów samodzielnego nagrywania płyt na domowych nagrywarkach CD-R.

Być może, że to zagrożenie spadku dochodów firm fonograficznych spowoduje spadek cen płyt muzycznych. Obecnie bowiem wchodząca na rynek płyta muzyczna kosztuje często dwa razy drożej niż zawierająca te same treści kaseta magnetofonowa. Jest przecież oczywiste, że koszt wyprodukowania płyty jest zdecydowanie mniejszy niż kasety. *cr*

1) Pod adresem http://mp3.pl można znaleźć wiele utworów muzycznych w formacie *.mp3, ale tylko takie, których autorzy wyrazili zgodę na tę formę rozpowszechniania.

GŁOŚNIKI TUBOWE (1)

Dawniej zapotrzebowanie na głośniki tubowe wiązało się z małą mocą wyjściową ówczesnych wzmacniaczy lampowych, które wymagały systemów głośnikowych o dużej efektywności i wysokim współczynniku sprawności, aby powstało zadowalające natężenie dźwięku.



Wraz z rozwojem elektroniki, dzięki której wzmacniacze mają coraz większą moc, znaczenie głośników tubowych malało. Ostatnio jednak znów coraz częściej pojawiają się konstrukcje z głośnikami tubowymi. Są to konstrukcje sięgające wyżyn światowego *high - endu.*

Konstrukcje firmy Avantgarde Acoustic Lautsprechersysteme

Jedną z firm, która od chwili założenia, tj. od 1992 roku specjalizuje się w wytwarzaniu głośników tubowych wysokiej jakości jest Avantgarde Acoustic Lautsprechersysteme GmbH. Tuby głośnikowe są odlewem ciśnieniowym z kolorowego granulatu ABS. Odlewnicza forma stalowa, np. dla tuby głośnika niskośredniotonowego, waży ponad 8 ton i zapewnia dokładność wymiarów odlewu +0,05 mm. Dzięki takiej precyzji wykonania uzyskuje się dużą powtarzalność odlewów, a więc jednakowe rozchodzenie się fal dźwiękowych we wnętrzu wszystkich egzemplarzy serii. Dlatego nie ma deformacji akustycznej między lewym i prawym kanałem, co tworzy bezbłędną bazę stereo i przestrzenność dźwięku.

Tuba jako urządzenie do wzmacniania i ukierunkowania dźwięku była znana od zamierzchłych czasów. Wykorzystał ją również, ponad sto lat temu, Emil Berliner w gramofonie mechanicznym.

Kondensatory, cewki i rezystory

Firma szczególnie dużo uwagi poświęca zwrotnicy częstotliwościowej. Przyjęto zasadę konstruowania jej z jak najmniejszej liczby elementów, ale za to o określonej, niezbędnej jakości, np. z bezindukcyjnych kondensatorów.

Zastosowana folia polipropylenowa odznacza się małymi stratami, a jako obudowa – wyśmienitą stabilnością. Dzięki temu nie występują prądy zakłócające wywołane zjawiskiem mikrofonowania. Technika wykonania kondensatorów oraz ich właściwości wpływają na poprawę przestrzenności dźwięku i rozróżniania najsubtelniejszych niuansów brzmienia.

Podobne znaczenie mają cewki. Ich niepożądaną rezystancję można zmniejszyć przez zastosowanie drutu o dużym przekroju lub użycie rdzenia ferrytowego do uzyskania większej indukcyjności, przy tej samej rezystancji. Trzeba jednak pamiętać, że duży prąd przepływający przez cewkę z rdzeniem może spowodować nasycenie się rdzenia, co wprowadza silne zniekształcenia. Z tych przyczyn w filtrach Avantgarde stosuje się cewki powietrzne. Są one z emaliowanego drutu, po nawinięciu lakierowane, co eliminuje efekt mikrofonowania, powstający przy cewkach standardowych. Dochodzi do niego wskutek drgań uzwojeń, przez które przepływa prąd. W wyniku dalszego nakładania się powstałych prądów zakłócających na prądy sygnału, tworzą się nowe, fałszywe informacje. Dźwięk traci na przestrzenności i przezroczystości.

Rezystory są również starannie dobrane. Stosowane są rezystory warstwowe z metalu oksydowanego, które w przeciwieństwie do powszechnie stosowanych rezystorów drutowych, nie wykazują żadnej induk-

cyjności. Warunkuje to uzyskanie optymalnej szybkości narastania impulsów.
Żeby osiągnąć idealne zestrojenie zwrotnicy, w zespołach głośnikowych dostraja się je empirycznie. Jest to proces kosztowny i czasochłonny, ale uzyskane brzmienie jest tego warte.
W zestawach stosuje się głównie filtry 1. rzędu, gdyż są one najkorzystniejsze przy przebiegach impulsowych. Niestety, filtry te są mało skuteczne w oddzielaniu od siebie poszczególnych zakresów częstotliwości. Wówczas głośnik wysokotonowy musi pracować jeszcze dwie oktawy poniżej, a głośnik średniotonowy dwie oktawy powyżej częstotliwości podziału. Narzuca to dość trudne wymogi techniczne dla obu głośników.

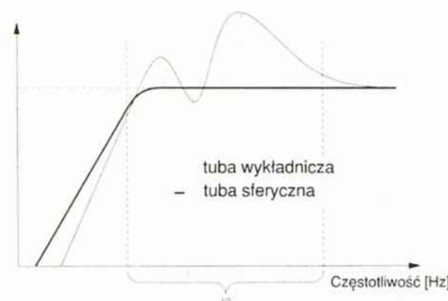
System CDC

Opracowany przez firmę system CDC (*Controlled Dispersion Characteristic*) eliminuje kłopoty z oddzielaniem zakresów częstotliwości i sprawia, że każdy głośnik pracuje w dokładnie zdefiniowanym pasmie akustycznym. Spadek charakterystyki w pasmie zaporowym wymusza się na drodze akustycznej. Wykorzystuje się przy tym zależność dolnej częstotliwości granicznej głośnika tubowego od wielkości wylotu tuby. Poniżej dolnej częstotliwości granicznej zdolność przenoszenia opada ze stromością 18 dB/okt. W filtrze zwrotnicy nie ma więc szeregowo połączonych cewek, dzięki czemu odpowiedź impulsowa i współczynnik tłumienia są wręcz idealne.
W podobny sposób powstaje górna częstotliwość graniczna. Służy temu komora wyrównawcza umieszczona między membraną a wlotem tuby (rys. 1). Zawarte w komorze powietrze działa jak filtr pasmowoprzepustowy i tłumi częstotliwości leżące powyżej rezonansu komory wstępnej z nachyleniem zbocza wynoszącym 6 dB/okt. Ponadto przez odpowiednie ukształtowanie czaszy membrany ogranicza się zdolność wypromieniowania wyższych tonów. Wówczas powyżej górnej granicy pasma przenoszenia osiąga się spadek 6 dB/okt. Zatem w pasmie zaporowym wartość z jaką opada charakterystyka jest równa 12 dB/okt. Uzyskuje się to bez elementów pasywnych.

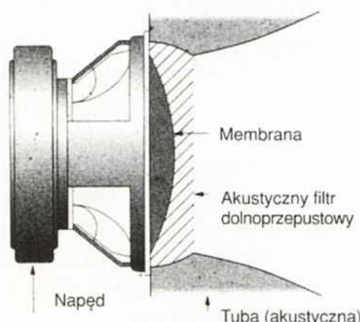
Duży skok cewki zamiast komory ciśnieniowej

Napędy tej firmy odbiegają od rozwiązań spotykanych w tubowej technice profesjonalnego nagłaśniania PA (*Public Adresse*), w której najistotniejsze jest natężenie dźwięku. Dlatego głośniki te są dostrojone na maksymalne ciśnienie akustyczne. Rolę podrzędną gra w nich współczynnik zawartości harmonicznych, który jest najważniejszy w głośnikach klasy *high-end*. Żeby eliminować zniekształcenia nielinearne zrezygnowano praktycznie ze stosowania w głośnikach średnio- i wysokotonowych sprzęgającej komory. Tylko napęd obsługujący zakres tonów nisko-średnich ma taką komorę, lecz o zmniejszonych rozmiarach. Głośniki uzyskują swoje ciśnienie akustyczne dzięki dużemu liniowemu skokowi cewki.
Najczęściej stosowane są tuby wykładnicze, w których czoło fali transmitowanej jest lekko skrzywione, co powoduje zmiany tonalne podczas odtwarzania. Znaczną poprawę emisji osiąga się stosując tubę sferyczną, która promieniuje falę kulistą i ma bardziej liniowy przebieg charakterystyki częstotliwościowej. W tubach sferycznych zaprojektowanych przez Avantgarda kąt promieniowania jest stały i charakterystyka kierunkowa nie zwęża się wraz ze wzrostem częstotliwości (rys. 2). W pobliżu dolnej częstotliwości granicznej nie występuje w niej zjawisko falistości poziomu, wywołane odbiciami powrotnymi wewnątrz tuby (rys. 3), jak to ma miejsce w tubie sferycznej.
Tuba ma jeszcze jedną zaletę o kapitalnym znaczeniu, a mianowicie osiąga zdefiniowaną przestrzenność, identyczną z tą, jaka została zarejestrowana podczas sesji nagraniowej. Innymi słowy reprodukcja w skali 1:1. Słuchając dużej orkiestry lub muzyki rockowej z dominującą perskusją w oryginalnym natężeniu sięgającym 120 dB można mieć wrażenie odbioru na żywo.
Konstrukcje firmy Avantgarde budują obraz muzyczny dostarczając 85% dźwięku bezpośredniego i tylko 15% odbitego. Stosunek taki sprawia, że tuby emitujące średnicę i górę brzmią wszędzie jednakowo. Czynniki takie, jak: specyfika budowlana, wielkość i proporcje pomieszczenia, a także ustawienie względem ścian nie burzą jakości dźwięku (rys. 4).
W głośnikach tubowych zakłócenia typu: intermodulacja, współczynnik zawartości harmonicznych i efekt Dopplera są znacznie mniejsze niż w innych typach przetworników, jednak potęguje on zniekształcenia. Na przykład, głośnik dynamiczny o charakterystyce częstotliwościowej z odchyłką ±0,5 dB to przetwornik o bardzo dobrych parametrach. Po sprzęgnięciu go z tubą staje się jednak bardzo zły. Głośnik tubowy, niby mimoza, nie wybacza żadnego błędu. Fakt ten często umyka wielu z nas. ■

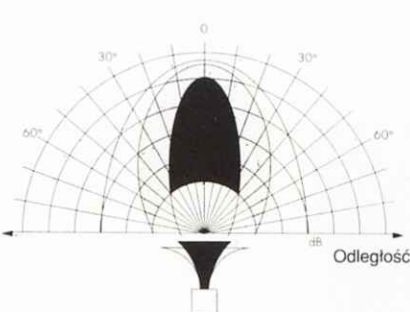
Andrzej Duszyński



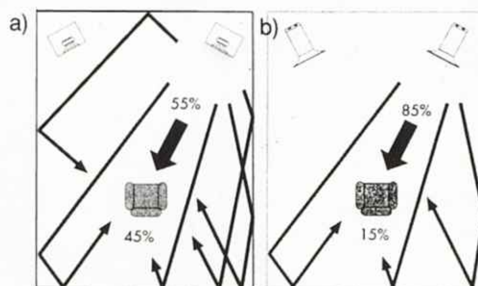
Rys. 3. Charakterystyka częstotliwościowa tuby sferycznej i wykładniczej w obszarze ich dolnej częstotliwości granicznej
W przypadku tuby sferycznej nie ma falistości typowej dla tuby wykładniczej



Rys. 1. Przekrój głośnika
Przestrzeń między membraną a wlotem tuby przepuszcza tylko małe częstotliwości i powoduje kontrolowany spadek charakterystyki powyżej zdefiniowanego pasma przenoszenia



Rys. 2. Charakterystyka promieniowania tuby sferycznej i wykładniczej
Tuba wykładnicza promieniuje ze zwężeniem w kierunku wielkich częstotliwości; kąt promieniowania tuby sferycznej jest stały



Rys. 4. Odbicia fal prowadzące do powstawania fal stojących
a – dla głośników konwencjonalnych; b – dla głośników tubowych

ZESTAWY KINA DOMOWEGO FIRMY THOMSON

Typowy zestaw do kina domowego składa się ze wzmacniacza lub amplitunera z dekoderem Dolby Pro Logic i zestawu 5 kolumn głośnikowych. Jest tak projektowany, aby zajmował jak najmniej miejsca w pokoju i był prosty do zainstalowania. Firma Thomson oferuje 3 zestawy: DPL 80 HT, DPL 300 HT i DPL 600 CD.

Zestaw **DPL 80 HT** ma wzmacniacz z dekoderem Dolby Pro Logic, dekodujący dźwięk dwukanałowy, zapisany np. na taśmie magnetycznej magnetowidu na cztery kanały: lewy, prawy, centralny i *surround*. Do kanału *surround* są dołączane dwie kolumny głośnikowe. Głośnik centralny może pracować w trybie *Phantom* i *Normal*. W trybie *Phantom* jest odłączony głośnik centralny, wtedy dialogi są doprowadzone do lewego i prawego kanału. Aby uzyskać wrażenie dochodzenia dialogów z telewizora, należy siedzieć dokładnie w środku odległości między kolumnami głośnikowymi lewego i prawego kanału.

Kino domowe rozwija się na świecie bardzo szybko, ale dotychczas zestawy audio do tego celu były bardzo drogie. Coraz popularniejsze stają się zestawy do małych mieszkań, znacznie tańsze.

W trybie *Normal* głośnik centralny ma obniżony poziom basów i odtwarza o częstotliwościach powyżej 100 Hz. Sygnały o mniejszych częstotliwościach są doprowadzone do kanału lewego i prawego.

Dużą zaletą zestawu jest aktywna kolumna niskotonowa subwoofer o mocy 20 W (rms), potęgująca wrażenia dźwiękowe charakterystyczne dla filmów akcji.

Do prawidłowego ustawienia poziomu dźwięku w poszczególnych kolumnach stosuje się sygnał testowy. Zdalne sterowanie umożliwia regulację poziomu dźwięku.



Zestawem o większych możliwościach jest amplituner **DPL 300 HT**, wyposażony w tuner radiowy z rozbudowanymi funkcjami **RDS**. Na wyświetlaczu są wyświetlane nazwy stacji radiowych, komunikaty tekstowe, czas. Dodatkowe funkcje to zegar i budzik oraz *Sleep Timer* wyłączający tuner po zaprogramowanym czasie. Czas wyłączenia dobiera się ze skokiem 30 minut maksymalnie do 2 godzin.

Optymalne efekty dźwiękowe uzyskuje się przez precyzyjny dobór parametrów sygnałów akustycznych. Służy do tego ustawienie czasu opóźnienia (*delay time*) sygnałów doprowadzonych do kolumn tylnych. Wprowadzając opóźnienie dźwięku do głośników tylnych powodujemy, że zgodnie z prawem Hassa* nie będzie słychać z tyłu niepożądanych dialogów, które przedostają się do tych głośników. Czas ten dobiera się uwzględniając odległość ustawienia tylnych i przednich głośników od słuchacza. Do wyboru są cztery czasy: 15, 20, 25, 30 ms.

Przy odtwarzaniu utworów muzycznych można dobrać efekty akustyczne charakterystyczne dla odtwarzania muzyki w hali lub na koncercie na żywo (*Live*).

Amplituner ma 2 gniazda *scart* do wygodnego dołączenia telewizora, magnetowidu lub odtwarzacza DVD, oraz zestaw gniazd typu *cinch* do dołączenia innych urządzeń audio. Jest też wyjście dla aktywnego *subwoofera*, ale nie jest on oferowany w zestawie.

Do zdalnego sterowania funkcjami amplitunera wykorzystuje się uniwersalny pilot *Navilight* obsługujący telewizory, magnetowidy, odtwarzacze DVD, tunery satelitarne i urządzenia audio kilkudziesięciu firm.

Wzmacniacz amplitunera ma moc ponad 3-krotnie większą niż poprzedni zestaw. Kolumny głośnikowe są wykończone drewnianą okleiną.

Ostatni zestaw **DPL 600 CD** ma wszystkie konfiguracje wykorzystania kolumn głośnikowych w systemie Dolby Surround. Oprócz opisywanych jest jeszcze tryb Dolby 3 stereo, w którym są odłączone tylne kolumny głośnikowe kanału *surround*. Dźwięk dochodzi wtedy z głośnika lewego i prawego oraz centralnego. Głośnik centralny może pracować jeszcze w trybie *Wide*, z poziomem basów jednakowym dla kolumn głośnikowych lewego, prawego i centralnego kanału.

Największą zaletą urządzenia jest wbudowany odtwarzacz płyt kompaktowych (szkoda, że nie DVD), ze zmieniaczem na trzy płyty. Zaletą tego rozwiązania jest brak kabli łączących odtwarzacz CD ze wzmacniaczem. Odtwarzacz płyt CD ma możliwość ciągłego odtwarzania utworów z trzech płyt, składanki z wybranych przez użytkownika utworów lub odtwarzania losowego. Jest też wyjście do aktywnego *subwoofera*.

Aby w pełni cieszyć się możliwościami dźwięku charakterystycznego dla kina domowego, trzeba mieć magnetowid stereofoniczny lub odtwarzacz DVD. Niestety, oferta filmów nagranych w systemie Dolby Pro Logic nadal nie jest za duża. Do dyspozycji są kastety z Klubu Konesera i płyty DVD, które jednak w większości są zapisane w systemie AC3, natomiast oferta płyt CD tylko z muzyką w systemie Dolby Pro Logic jest znikoma. W tablicy podano zestawienie parametrów i funkcji opisywanych zestawów ułatwiające poznanie różnic między opisywanymi urządzeniami. ■

Jerzy Justat

* Prawo Hassa. Jeśli do odbiorcy dźwięk dochodzi z dwóch źródeł, przy czym sygnał dochodzący ze źródła B opóźnia się względem sygnału dochodzącego ze źródła A o ok. 10 ms, to pozorne źródło dźwięku zostaje utożsamione ze źródłem A, a dźwięk dochodzący ze źródła B przestaje być słyszalny; zjawisko to występuje również wtedy, gdy dźwięk ze źródła B ma poziom natężenia większy od poziomu natężenia dźwięku ze źródła A o co najwyżej 10 dB; po przekroczeniu tej granicy dźwięki słyszane są oddzielnie.

Zestawienie parametrów zestawów audio kina domowego

Zestaw	DPL80HT	DPL300HT	DPL600CD
Odtwarzacz CD	–	–	zmieniacz 3 płyty
Tuner	–	+	+
Pasma radiowe	–	UKF/Dł/Śr	UKF/Dł/Śr
Pamięć	–	30	30
RDS	–	+	+
Zegar/budzik	–	+	–
Sleep timer [min]	–	30, 60, 90,120	–
Wzmacniacz	+	+	+
Dolby Pro Logic	+	+	+
Dolby 3 stereo	–	–	+
Phantom/Wide/Normal	+/–/+	+/–/+	+/+/+
Hall/Live	–/–	+/+	+/–
Moc wyjściowa [W]			
Lewy, Prawy kanał	2x10	2x50	2x20
Centralny	10	50	20
Surround	10	2x25	2x10
Subwoofer	20	–	–
HiFi Stereo	4x10+20	2x70 (0,9%THD)	2x20 (10%THD)
Źródła sygnału	TV/CD/AUX	AUX/Tuner/CD /Video1/Video2 /Tape	AUX/Video/DVD/ VCR/Tape
Wejścia/wyjścia			
Tył Audio	2 wej. (2xcinch)	2 wej. (2xcinch)	3 wej. (2xcinch)
Audio	1 wyj. (1xcinch)	1 wyj. (1xcinch)	2 wyj. (2xcinch)
Wideo	–	–	1 wej. (1xcinch)
Wideo	–	–	1 wyj. (1xcinch)
Wideo	–	–	1 monitor(1xcinch)
Audio/Wideo	–	2 scart	–
Przód Audio	1 wej.(2xcinch)	1 wej.(2xcinch)	1 wej.(2xcinch)
Wideo	1 wej.(1xcinch)	1 wej.(1xcinch)	1 wej.(1xcinch)
Słuchawki (6,35mm)	–	+	+
Liczba kolumn głośnikowych w zestawie	5+akt.subwoofer	5	5
Wymiary [SzerxWysxGŁ.]	200x330x320	430x154x340	432x135x419
Masa [kg]	11.5	11.4	—
Zdalne sterowanie	+	Navilight	Navilight
Cena [zł]	999	1199	1399

PROGRAM BOXCALC 2.15 DO PROJEKTOWANIA ZESPOŁÓW GŁOŚNIKOWYCH

Praktycznie we wszystkich dziedzinach techniki komputer stał się pomocnym i prawie nieodzownym narzędziem wspomagającym projektowanie. Dotyczy to również projektowania zespołów głośnikowych.

Tradycyjne konstruowanie kolumny rozpoczyna się od wyznaczenia obudowy głośnika. Po sporządzeniu prototypu precyzyjnie dostraja się i projektuje zwrotnicę, dokonując żmudnego montażu i pomiaru kolejnych wariantów, jak również testów odsłuchowych (praktycznych), będących ostatecznym wyznacznikiem jakości konstrukcji.

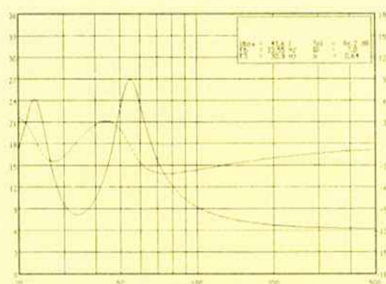
Programy komputerowe mogą w znacznym stopniu ułatwić i przyspieszyć projektowanie. Używa się do tego celu dwa rodzaje programów komputerowych, do projektowania obudów i zwrotnic głośnikowych oraz do pomiaru charakterystyk i parametrów głośnika. Odpowiednio oprogramowany komputer może zasymulować pracę głośnika w różnych obudowach, na podstawie parametrów Thiela-Smalla.

Niedrogim programem jest BOXCALC 2.15 stworzony przez R.E.M. Smulders, szefa projektantów w firmie Magnat. Pracuje on na komputerach PC pod systemem operacyjnym DOS.BOXCALC 2.15 i jest obsługiwany przy użyciu *pull-down menu.*

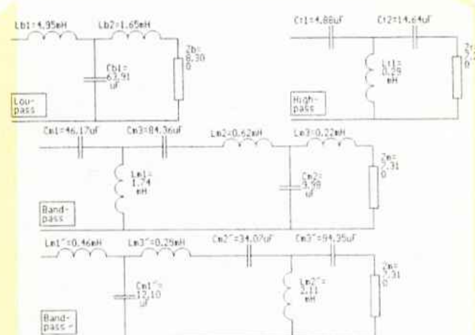
Projektowanie obudowy

Menu **Parameters** służy do wyboru parametrów głośników i ich konfigurowania. Możliwy jest wybór głośnika z obszernej bazy danych lub utworzenie dowolnego zbioru parametrów jeżeli szukany głośnik nie znajduje się w bazie. Dostępne są konfiguracje głośników pojedyncze, równoległe, szeregowe lub *compound* (tandem).

W menu **Enclosure** wybiera się typ obudowy zamkniętą, bas refleks lub pasmowoprzepustową i ustala rodzaj wyrównania kształtu charakterystyki. Zależą one od parametrów konstrukcyjnych lub użytego głośnika. Na ekranie wyświetlane są parametry obudowy dla własnego lub domyślnego typu wyrównania. W podmenu **Plots** wybiera się charakterystyki systemu głośnik-obudowa, które są wyświetlane na ekranie monitora. Do wyboru jest kilka charakterystyk: amplitudy ciśnienia akustycznego w wartościach bezwzględnych dB-SPL lub względnych dB-Ref, odpowiedź impulsowa, impedancji elektrycznej, poboru mocy głośnika w obudowie. W celu porównania różnych wariantów obudów jest możliwe wyświetlenie jednocześnie nawet 6 charakterystyk.



Rys. 1. Przebieg fazy i amplitudy impedancji



Rys. 2. Filtry obliczone przy użyciu programu

Obliczanie zwrotnicy głośnikowej

W celu wyznaczenia filtrów zwrotnicy należy wprowadzić rezystancję Re i indukcyjność Le cewki głośnikowej. Jeśli wartość indukcyjności Le jest nieznana, podaje się tylko jako Re wartość nominalnej impedancji głośnika lub wartość jego impedancji w okolicy częstotliwości podziału. Następnie ustala się do dwóch częstotliwości podziału zwrotnicy, co umożliwia obliczenie zwrotnicy dwu- lub trójdrożnej. Użytkownik wybiera między filtrami Butterwortha 1. do 3. rzędu i Linkwitza 2. i 4. rzędu. Efektem obliczeń jest zestawienie elementów i schemat zwrotnicy. Dla filtru środkowoprzepustowego uzyskuje się dwa warianty filtrów: filtr górnoprzepustowy przed dolnoprzepustowym lub dolnoprzepustowy przed górnoprzepustowym. BOXCALC przedstawia przebieg amplitudy i fazy napięcia na wyjściu filtru. Po podaniu impedancji i poziomu stłumienia głośnika program oblicza wartości dzielnika napięcia włączanego przed głośnik i faktycznie uzyskane tłumienie. Ponadto możliwe jest wyznaczenie szeregowego układu RC linearyzującego impedancję (*Zobel Network*), dołączanego równolegle do głośnika oraz szeregowego obwodu rezonansowego RLC (*Notch Filter*), dołączanego równolegle do głośnika lub zespołu głośnikowego. Dzięki temu obwodowi można zlinearyzować podbicie impedancji głośnika w rezonansie oraz zespołu głośnikowego dla częstotliwości podziału. Obsługa programu nie sprawia problemów zwłaszcza, że instrukcja obsługi jest w języku polskim.

Dobieranie parametrów Thiele-Smalla głośnika można uznać za wzorowe. Różnorodność przebiegów, podpowiedzi programu dotyczące wyrównań charakterystyki amplitudowej oraz dobre możliwości ich zmiany stanowią dużą pomoc i wartość dydaktyczną nie tylko dla początkujących hobbystów. Porównanie wyników symulacji BOXCALCa z wynikami uzyskanymi przy użyciu programu LEAP, uważanego za najlepszego na rynku, wykazuje duże podobieństwo i świadczy o wiarygodności BOXCALCa. Niestety, wyznaczanie zwrotnic głośnikowych odbiega od rzeczywistości. Wynika to z nieuwzględniania rzeczywistych charakterystyk głośników przez program. Jednakże obliczanie dzielnika napięcia dopasowującego głośnik wysokotonowy i układu wygładzającego impedancję mogą być bardzo przydatne. Biorąc pod uwagę niską cenę programu można stwierdzić, że jest dobrym narzędziem nawet nie tylko dla hobbystów. ■

J.N

ODTWARZACZ DVD - 2000P

Po firmie Samsung, firma LG rozpoczęła także sprzedaż odtwarzacza DVD. Należy on do urządzeń z podstawowym wyposażeniem, nie ma dekodera AC3, który w znacznym stopniu decyduje o cenie odtwarzaczy.

Obudowa odtwarzacza jest z bardzo ciemnego tworzywa. Podłużne przyciski funkcyjne, z wyjątkiem *Pause/Step*, znajdują się pod wyświetlaczem; z lewej strony przyciski zasilania i napędu płyty, z prawej zaś przyciski związane z odtwarzaniem, *Play, Stop, Skip/Scan*. W centralnej części wyświetlacza napisy informują o rodzaju włożonej płyty: DVD, CD Video, CD, wśród nich zwraca uwagę wyróżniony na czerwono napis DVD i symbol kamery (funkcja filmowania tej samej sceny z innej kamery). Ruchomym elementem graficznym jest symbol płyty pojawiający się w czasie odtwarzania, zmieniający swoją prędkość wraz ze zmianą prędkości odtwarzania. Z prawej strony wyświetla się informacja o całkowitym czasie odtwarzania płyty i czasie odtworzonej części płyty. Z lewej strony zaś o liczbie utworów (CD) lub części na jakie został podzielony film (DVD). Są też wyświetlane słowne komunikaty, po angielsku.



System		PAL
Pasmo fonii (wyjścia cyfrowe)		4 Hz÷20 kHz
Stosunek sygnał/szum		90 dB (EIAJ)
Dynamika		93 dB (EIAJ)
Zniekształcenia harmoniczne		0,006%
Pobór mocy		21 W
Wymiary	szer. 400, wys. 80, gł. 306 mm	
Masa		3,7 kg

Płyta tylna

Odtwarzacz DVD wyposażono w złącza AV typu *cinch*, utrudniające połączenie z telewizorem, jeżeli ma on gniazdo *scart*. Dlatego dołączono specjalny przewód z wtykiem *scart*, z drugiej strony zakończony wtyczkami *cinch* sygnału fonii dla kanału lewego i prawego oraz sygnału wizji. Sygnał fonii może być analogowy lub cyfrowy, wówczas jest gniazdo optyczne lub współosiowe. W większości modeli wybór cyfrowego systemu dźwięku PCM lub AC3 jest na drodze elektronicznej, tu natomiast jest przełącznik z tyłu obudowy. Najlepszą jakość obrazu otrzymuje się wykorzystując połączenie z telewizorem przez złącze *S-VHS hosiden*, nie ma możliwości wyjścia sygnałów RGB. Gniazda analogowe fonii są podwójne, aby umożliwić doprowadzenie sygnału fonii do wzmacniacza.

Funkcje

Jedną z ważniejszych funkcji jest *Setup*, za jej pomocą ustawia się format obrazu *TV Aspect*, język dialogów *Audio*, napisów *Subtitles*, język komunikatów wyświetlanych przy obsłudze urządzenia *Disc menu*, oraz blokadę rodzicielską *Rating*. Do wyboru są trzy języki: angielski, francuski i hiszpański, oczywiście jeden z nich musi być na płycie. Zmiana formatu obrazu dotyczy *16:9 Wide, 4:3 Pan Scan, 4:3 Letter Box*. Należy pamiętać, że zmiana formatu obrazu 16:9 nagranego na płycie, na format *4:3 Pan Scan*, wypełniający ekran telewizora formatu 4:3 jest możliwa, jeżeli tak została nagrana płyta.

Wybór poszczególnych funkcji jest bardzo prosty, ponieważ menu jest jednopoziomowe. Dla niektórych funkcji przewidziano oddzielne przyciski w pilocie, np. *Audio* do wyboru standardu zapisu ścieżki dźwiękowej (MPEG2, AC3, PCM). Oczywiście wybór jest możliwy, jeżeli dźwięk na płycie jest zapisany w tych standardach.

Funkcja *Title* służy do wyboru filmu, a *Menu* do ukazania spisu treści filmu, aby uzyskać dalsze informacje, np. o karierze aktorskiej głównych wykonawców. W dowolnym momencie przy odtwarzaniu płyty można skorzystać z funkcji *Display* wyświetlającej wszystkie dane o płycie, wybranym standardzie dźwięku, języku napisów itp.

Jest również funkcja *Timer power on/off*, rzadko spotykana w innych odtwarzaczach DVD, do zaprogramowania czasu włączenia lub wyłączenia odtwarzacza, z wyprzedzeniem do 12 godzin – oczywiście telewizor lub wzmacniacz musi także mieć taką funkcję.

Sposoby wyszukiwania wybranego fragmentu filmu

Poszukiwanie z podglądem jest możliwe z prędkością dwukrotnie lub 15-krotnie większą – przyjmuje wtedy formę skanowania, wybierania określonych klatek filmu. Wybrany fragment można także znaleźć poprzez funkcję *Search mode*, dwoma sposobami. Wykorzystuje się numerowane znaczniki naniesione przez producenta filmu – wpisanie numeru powoduje odtwarzanie od wybranego miejsca. Drugi sposób wyszukiwania polega na wpisaniu czasu z dokładnością do 1 s.

Dokładne wyszukiwanie jest możliwe dzięki funkcji *Slow* zmniejszającej 2-, 4- lub 8-krotnie prędkość odtwarzania lub odtwarzaniu poklatkowemu. Funkcja *Slow* działa tylko do przodu.

Funkcja powtórzenia *Repeat* może dotyczyć fragmentów określonych przez producentów filmu, całego filmu lub wybranego fragmentu czasowego od miejsca A do miejsca B.

Odtwarzanie płyt CD można zaprogramować wstawiając numery utworów do specjalnej tablicy lub zdecydować się na losowe odtwarzanie.

Pilot

Pilot jest zgrabny, część funkcji rzadziej używanych i klawiatura numeryczna są schowane pod przykrywką. Wykonanie rozkazu jest potwierdzone czerwoną diodą LED, brak jej świecenia wskazuje na wyładowanie baterii.

Odtwarzacz DVD jest skromnie wyposażony, lecz jego dobry obraz i dźwięk mogą być dobrą podstawą kina domowego. Atrakcyjna jest też cena - 2400 zł. ■

Jerzy Justat

REKORDER PHILIPS CDR 765

Rekorder płyt kompaktowych to nowe urządzenie audio, podlegające ciągłym zmianom i udoskonaleniom. Oprócz jednokieszeniowych pojawiły się już w sprzedaży rekordery dwukieszeniowe, znacznie upraszczające proces nagrywania. Do takich właśnie należy nowy rekorder firmy Philips CDR 765. Dzięki dwóm kieszeniom, do nagrywania, nie trzeba dodatkowego odtwarzacza płyt kompaktowych, ani do nagrań cyfrowych też dość drogiego i trudnego do nabycia światłowodu. Można go też wykorzystywać jako odtwarzacz i zmieniacz dwupłytowy.

Choć producentów rekorderów jest już kilku, to tylko te produkowane przez firmę Philips umożliwiają nagrywanie jednocześnie na płytach CD-R (*CD-Audio Recordable*) i CD-RW (*CD-Audio Rewritable*). Niestety, tylko płyty CD-R, przeznaczone do jednorazowego zapisu, mogą być odtwarzane na innych odtwarzaczach. Płyty CD-RW umożliwiają wielokrotne nagrywanie i odtwarzanie, wyłącznie na urządzeniach zgodnych ze standardem CD-RW. Jak informuje Philips, już w tym roku większość nowo wyprodukowanych odtwarzaczy płyt kompaktowych będzie kompatybilna z tym standardem. Niestety, płyta CD-RW, według cennika Philipsa, kosztuje aż 79 zł. Pozostaje więc nagrywanie na płytach jednorazowego zapisu, które kosztują już znacznie mniej bo ok. 10 zł. Warto jednak zafundować sobie chociażby jedną płytę CD-RW tylko po to, aby nauczyć się na niej nagrywania.

Wygląd rekordera CDR 765 nie różni się od "czarnej masy" wszechobecnej w krajowych sklepach tej branży. Dwie kieszenie rekordera ulokowano po bokach, a w środku umieszczono duży, czytelny wyświetlacz z dwoma licznikami czasu nagrania i liczby utworów, a także stereofoniczny, ustawiony pionowo, bargraf, wskazujący poziom nagrania analogowego i poziom odtwarzania. Nie zapomniano też o gnieździe słuchawkowym. Liczba komunikatów, jakie mogą pojawić się na wyświetlaczu, jest imponująca. Informują one o aktualnie trwających procedurach, rodzaju dołączonego wyjścia, ustawionych parametrach oraz o ewentualnych usterkach urządzenia.

Dysponując rekorderem można nie tylko skopiować ulubioną płytę, można stworzyć własną o dowolnej zawartości i kolejności utworów, można też przegrać stare nagrania z magnetofonu kasetowego, szpulowego lub z gramofonu analogowego.

Przy nagrywaniu nowej płyty można korzystać nie tylko z drugiego napędu rekordera, ale i z innego źródła sygnału cyfrowego lub analogowego. Wejścia cyfrowe rekordera są koncentryczne i światłowodowe. Niestety, producent załącza jako wyposażenie standardowe tylko przewód koncentryczny. Przy odtwarzaniu płyt można korzystać z wyjścia cyfrowego, koncentrycznego lub analogowego (dwa niezależne wyjścia dla obu napędów).

Podobnie jak w kasetowych magnetofonach dwukieszeniowych lewy napęd rekordera służy do nagrywania i odtwarzania a prawy tylko do odtwarzania. Można nagrywać z prędkością normalną lub dwukrotnie szybką. Czas nagrania, typowy dla płyty CD, wynosi 74 minuty, a minimalny czas trwania utworu 4 s. Liczba nagranych utworów nie może być większa niż 99. System kontroli kopiowania, znany z minidysków, uniemożliwia nagrywanie z kopii.

Z zewnętrznego źródła można nagrywać: cyfrowo, cyfrowo ze startem synchronicznym oraz analogowo. Płyta CD-RW umożliwia dogrywanie jednego lub więcej utworów i wielokrotne kasowanie i nagrywanie (całej płyty). Na nagrywanej płycie numery utworów mogą być nadawane automatycznie (funkcja *Auto track*) lub ręcznie.

Aby zapis na płycie można było odtwarzać, należy go utrwalić (funkcja *Finalize*). Procedura ta musi być wykonana zarówno w przypadku płyt CD-R, jak i CD-RW i trwa co najmniej dwie minuty.

Nagrywanie na rekorderze CD-RW płyt wcześniej zapisanych (sfinalizowanych) różni się nieco od nagrywania na magnetofonie. Najpierw trzeba usunąć utrwalenie (zostanie wtedy usunięty, znany z minidysków, spis treści TOC – *Table of Contents*), a potem skasować i dopiero wtedy można nagrywać. Usunięcie utrwalenia płyty trwa ok. 1 minutę, a kasowanie całej płyty może zająć ok. 1,5 minuty.

Sporządzanie nagrań cyfrowych jest bardzo proste – urządzenie automatycznie wykrywa sygnał cyfrowy. Przy nagrywaniu analogowym, optymalny poziom nagrania można uzyskać regulując go (osobno w każdym kanale) w zakresie od –3 do 6 dB ze skokiem 3 dB.

Rekorder CDR 765 ma niewiele funkcji użytkowych nawet w porównaniu z typowymi odtwarzaczami płyt kompaktowych, nie mówiąc już o odtwarzaczach minidysków. Ten rekorder umożliwia, korzystając z obu napędów, powtarzanie po kolei utworów z dwóch płyt i z jednej, w kolejności jak na płycie, losowej lub zaprogramowanej, jak również powtarzanie jednego utworu. Programować można również kolejność zapisywanych utworów, także pilotem.

Na uwagę zasługuje program diagnostyczny,



uruchamiany w momencie włączenia zasilania, przez jednoczesne naciśnięcie odpowiednich przycisków. Nie podaje on jednak typu uszkodzenia, lecz naświetla napis "PASSEd", gdy rekorder jest sprawny, lub symbol "- - - -", gdy rekorder jest uszkodzony.

Wrażenia z odsłuchu i obsługi rekordera

Skopiowanie płyty za pomocą rekordera SDR 765 jest bardzo proste. Wystarczy, po umieszczeniu płyt w odpowiednich kieszeniach i wybraniu prędkości kopiowania, nacisnąć przycisk. Również proste są czynności utrwalenia i jego usunięcia z płyty. Do przegrywania użyto płyty CD-RW dostarczonej przez producenta. Kilkakrotne nagrywanie i kasowanie przebiegało bez żadnych kłopotów. Nieco kłopotów dostarczyło natomiast porównywanie nagrania fabrycznego z nagraniem na rekorderze. Niestety rekorder nie umożliwia jednoczesnego odtwarzania z obu napędów (można wtedy wybierać odpowiednie źródło przełącznikiem wzmacniacza), ponadto przy odtwarzaniu z prawego napędu sygnał pojawia się na obu wyjściach analogowych CD (prawy napęd) i CD-R (lewy napęd). Przy odtwarzaniu z lewego napędu, sygnał jest wyłącznie na wyjściu analogowym CD-R (pomijam tu wyjścia cyfrowe). Mimo tych trudności, wykorzystując funkcję pauzy, dokonano porównania obu nagrań przy normalnej prędkości kopiowania. Wykonana kopia różniła się nieco od nagrania fabrycznego, była gorsza głównie w wyższych rejestrach. Również plany muzyczne w kopii, w porównaniu z oryginałem, uległy rozmazaniu a nawet przesunięciu. Dynamika nagrania była nieco mniejsza, a dźwięk mniej soczysty. Różnice te były słyszalne przy porównaniu z płytą fabryczną odtwarzaną z zewnętrznego odtwarzacza, ale w tym przypadku różnice w poziomach wyjściowych utrudniały porównanie.

Pasmo przenoszenia	0÷22 050 Hz
Stosunek sygnał/szum (odtw./nagrywanie analogowe)	100/90 dB
Dynamika (odtw./nagrywanie analogowe)	95/92 dB
Zniekształcenia harmoniczne (odtwarzanie/nagrywanie)	0,0056/0,0056 %
Pobór mocy	20 W
Wymiary	435x305x88 mm
Masa	4 kg
Cena detaliczna	2000 zł

Jak już wspomniano, na płycie czołowej rekordera umieszczono małą liczbę przycisków. Nie ma wśród nich przycisku przewijania, a jedynie przycisk przeskoku o 1, funkcja ta jest dostępna, niestety, z pilota i to po uprzednim wybraniu napędu.

Podsumowanie

Rekorder CDR 765 to urządzenie proste w obsłudze z bardzo czytelnym wyświetlaczem i przejrzyście rozplanowaną płytą czołową, choć z małą liczbą funkcji użytkowych. Trudno to jednak uznać za wadę. Zbyt duża liczba funkcji powoduje przeładowanie płyty czołowej elementami manipulacyjnymi, przez co staje się ona mniej czytelna, utrudniając obsługę. Dodatkowe funkcje zwiększają niepotrzebnie koszt urządzenia, a wykorzystywane są rzadko lub wcale. Ten rekorder z pewnością może być istotnym uzupełnieniem każdego zestawu stereofonicznego, choć jak na razie jest dość drogi. Być może po jakimś czasie ceny zarówno rekorderów, jak i płyt CD-RW spadną na tyle, że zakup rekordera i nagrywanie na płytach CD-RW stanie się opłacalne. Jak na razie płyta CD-RW jest zbyt droga, dużo droższa niż płyta CD. Istotną wadą jest jednak wspomniany brak kompatybilności. ■

Leszek Halicki

AKTYWNY SYSTEM NAPROWADZANIA TravelPilot

Nazwa jak dla pocisku, przeznaczenie – do prywatnego samochodu. TravelPilot to aktywny system naprowadzania kierowcy do zadanego punktu z wykorzystaniem techniki satelitarnej GPS. System prowadzi wizualnie i akustycznie. Jest to sprzęt dość już popularny w Europie Zachodniej, instalowany w pojazdach wysokiej klasy (np. Mercedesy klasy A) w setkach tysięcy sztuk rocznie, głównie zresztą na eksport do Azji i USA. Sporo TravelPilotów znalazło się i w Polsce, choć z braku wpisanych w oprogramowanie map kraju ich użyteczność jest tu wątpliwa. Jest to wyrób firmy Blaupunkt, producenta sprzętu grającego (jak widać, nie tylko) do samochodów. Nowa wersja systemu – TravelPilot RGS 06 – jest modyfikacją starszych rozwiązań przez wprowadzenie nowych podzespołów i metod pomiaru. Instalowany dotychchczas na zewnątrz kompas elektromagnetyczny zastąpiono elektronicznym czujnikiem prędkości obrotowej koła (giro), pomiar odległości odbywa się za pomocą sygnału z prędkościomierza. Wewnątrz sporego urządzenia o pojemności 2 litrów (choć to dwukrotnie mniej niż w poprzedniej wersji) umieszczono kompletny odbiornik GPS, w którym wznowienie określania położenia po zaniku sygnału satelitarnego (np. w wielkim mieście, w wyniku ekranowania przez budynki) trwa tylko trzy sekundy. Zastosowano nowe oprogramowanie na CD-ROM oraz wydajniejszy procesor, wspomagany 4 MB RAM. Kierowca widzi 12-centymetrowy monitor kolorowy wyświetlający 256 kolorów. (lk)

OGŁOSZENIA DROBNE

• **Specjalistyczny serwis naprawa:** głowice telewizyjne, modulatory wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym. Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa, ul. Andersena 2, tel. 663-57-80. 0 604 799 655 RO/5/96

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70, fax (0-12) 411-04-01. RO/323

• **Lampy elektronowe** podstawki lamp wszelkiego typu trafa głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-FI. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-(0-22)847-11-56, 0601-34-28-70.

• **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

• **Naprawa i uruchamianie** kodowych odbiorników samochodowych (również wysyłkowo) ekspresowe terminy. **"Pi-Si Elektronik"** ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, www.inet.com.pl/pisi/

• **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13. RO/8/98

• **Kupię złącza** starego typu LDB, Canon i inne oraz złom elektroniczny, komputerowy. Tel. 0-22 728 7052, tel. 0-602 290 944, internet WFE372@polbox.pl. R/573

• **ARMAND** wykrywacze metali (0-22) 758 73 48

• **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** wszystkich marek, dobór nietypowych, uniwersalne i krajowe. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!.

MAGNETRONY, diody, kondensatory, talerze, silniki do kuchenek mikrofalowych. "VIDEO 2 SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66.

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV i MONITORÓW, REWO-Elektronika**, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa, tel./fax(0-22) 643 81 19. Informacje kopertą zwrotną. RO/133/94

• **Oscyloskop OS-3020** z cyfrową pamięcią obrazu, **aparat do prób napięciowych** AP-5 do 5 kV, **stację lutowniczą** WCP-20 Weller sprzedam tanio. Lange Łukaszuk, Elektronik 56-411 Długołęka, ul. Wrocławska 33, tel. (0-71) 315-16-04, 315-16-05

LISTA REKLAMODAWCÓW

UWAGA Bezpłatne ogłoszenia drobne



Oferujemy Czytelnikom możliwość publikowania na naszych łamach bezpłatnych ogłoszeń drobnych. Bezpłatne ogłoszenia, liczące nie więcej niż 180 znaków, przyjmujemy wyłącznie od osób prywatnych (nie od firm), tylko na oryginalnych (nie na kopiach ksero) kuponach publikowanych w "ReAV". Treść ogłoszenia może dotyczyć wymiany, sprzedaży, kupna podzespołów, urządzeń, literatury lub innych propozycji z dziedziny elektroniki i sprzętu AV.

Treść ogłoszenia należy wpisać do kuponu dużymi drukowanymi literami, z zachowaniem odstępu jednej wolnej kratki między wyrazami.

Bezpłatne ogłoszenie drobne do nr 8/99 "ReAV"

Kupon należy nadesłać pod adresem redakcji do dnia 20.06.1999 r.

....

....

Bezpłatne ogłoszenia drobne

● Sprzedam: magnetofon szpulowy "Koncert" z taśmami – 200 zł, lampowe końcówki mocy 100 W 2 szt. po 100 zł. Jacek Pasternak, Garwolin, tel. 0601 – 24 82 67.

● Sprzedam Tuner SAT z pozycjonerem Hirschmann CRP3300A. Tel. (022) 713 10 55, tel. kom. 0-501-065311.

● Sprzedam Deck M3013 i M9201, telewizor Junost. Warszawa, tel. 0-602-22-03-02.

● Kupię telewizor czarno-biały Hermes 20". Tel. 0-13-4364218.

● Sprzedam wykrywacze metali, mierniki promieniowania, wykrywacze radaru. Inf. kop. zwrotna Kałuziński, skr. poczt. 8, 44-335 Jastrzębie 5. Tel. (0-32) 4761009.

● Posiadam opis sprawdzonego w 10-letnim użytkowaniu elektronicznego zabezpieczenia o parametrach znacznie lepszych od wył. różnicowoprądowych. Inna zasada działania. Tel. 042 7194138.

● Nawiążę kontakt z miłośnikami elektroniki w celu pogłębienia wiedzy. Popijantus Zbigniew, tel. (0-83) 372-02-83.

● Poszukuję schematu wieży "Osaka" model AN2010A anteny pętlowej typ E427 lub podobnej. Tel. 077-433-74-86.

● Zamienię Discmena Aiwa XP-3 OR AZ płyty CD na magnetofon Technicsa RS-M239X lub inny z DBX, może być uszkodzony. Tel. (0-75) 7542846.

● Młody uczący się elektronik prosi o nieodpłatne lub za symboliczną sumę przekazanie oscyloskopu lub innego sprzętu w miarę sprawnego. Tel. 075-72-12-717.

● Sprzedam trzy nowe lampy. Tyratron typ TP1-6/15 produkcji radzieckiej – cena do uzgodnienia. Układ STK 4181 – tanio. Tel. (034) 3235702 po 20⁰⁰.

● Sprzedam uszkodzony OTC Rubin 202P 100 zł. Jan Połeć, ul. Szwedzka 15 m 11, 03-419 Warszawa. Tel. 670-14-12 po 20⁰⁰.

● Sprzedam Transiver tranzystorowy w podzespołach płytka 5-WW, VFO, stopień PA i pozostałe. Kontakt 0-42-21547 SP7MTN. J. Szwestka ul. Grunwaldzka 8, 95-200 Pabianice.

● Tanio sprzedam lub zamienię na roczniki Re92 i 94, lampę oscyloskopową 8ŁO29 oraz kineskop do TV – Junost-603. Mariusz Sylwestrzak, ul. Lubomirskich 1D/1 37-200 Przeworsk.

● Sprzedam procesor kina domowego "Technics" SH-AV 500 (750 zł), magnetowid "Panasonic" NV-HD 650 (szczytowy model, 1600 zł), antenę TV K. 26-30 i UKF (profesjonalne). Tel. 060 1384823.

● Zamienię obiektywy Wołna 2,8/37 + MIR 2,8/37 + aparat FED4 + Elikon + powiększalnik Krokus 66 + suszarkę na komputer PC z monitorem sprawną z wyposażeniem instrukcją lub sprzedam. Tel. (062) 75-325-50 po godz. 20⁰⁰.

● Kupię odkręcany przedni panel ze sprawnym wyświetlaczem do radia samoch. Blaupunkt Stockholm RCR 42 lub całe niesprawne poza wyświetlaczem radio. Sprzedam książki o radiomodelarstwie. Tel. 0-75 7643369.

● Kupię lub wypożyczę do skserowania: Podręcznik radiooperatora krótkofalowca, Amatorskie anteny KF i UKF, Oscyloskop elektroniczny, Analiza obwodów elektrycznych. M. Giers, 0-58 349 63 65.

● Sprzedam profesjonalne moduły końcówek mocy MOS 100-300 W, b. małe płytki (SMD), uruchomione, również moduły zasilacza, niedrogo! Arek, tel. 0-601 74 05 07.

● Kupię silnik (Capstanmotor) do magnetowidu Universum VR 270 (Grundig VS 300). Tel. (0-94) 314 35 06.

● Wyprzedam dekodery PAL-SECAM na TDA4555: Jowisz wymienne za MD2007/MD2008 – 20 zł/kpl. i Helios wymienne za MD2021 – 18 zł/szt. Więcej = taniej!!! Oferty, info.: kop. + znaczek. Tel. (0-42) 654 40 98.

● Commodore – 2JOE – 2Cardrige, dyskietki, kasety, magnetofon – 100 zł. Roczniki Radioelektronika 1982 do 1997 po 35 zł sprzedam. Kupię ksero schematu magnetowidu Fisher FVH-V-905, instrukcję. Tel. (052) 346 44 67.

● Sprzedam katalogi lamp, transformatorów sieciowych, cewek i obwodów LC, przekaźników elektromagnetycznych oraz silników elektrycznych. Koperta + znaczek. S. Masztalerz, Urbanowice 51/4, 47-270 Gościęcin

● Sprzedam literaturę z dziedziny elektronika, elektrotechnika (z serii Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz, Leksykony, Słowniki, starsze numery ReAV (056), 66-33-970 prosić Arka.

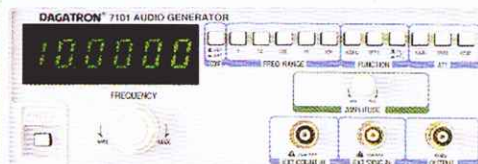
● Sprzedam "Praktyczny Elektronik" od nr 2/1993 do 4/1999 oraz "Elektronik Hobby" nr 1 – 9/1992 i nr 1 – 11/1993, "Elektronik Nowy" – 1990 do 1993, nr 1/1998, nr 2/1998. Tel. 0-601-54-71-90.

● Płytki drukowane, laminat, pisaki, chemikalia, lampy UV, wiertła, narzędzia, materiały pomocnicze do budowy i naprawy urządzeń elektronicznych. L. Kaźmierski, ul. Witkowska 12, 51-003 Wrocław 13.

NOWOŚCI NA RYNKU POLSKIM

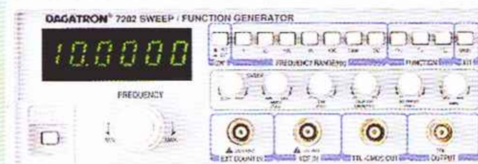
DAGATRON®

Generator m.cz. typ 7101



- 2 przyrządy w jednej obudowie: generator i licznik częstotliwości
- Zakres częstotliwości 10 Hz do 1 MHz w 5 podzakresach
- Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości (10 MHz)
- Zniekształcenia <0,5%
- Wyjścia o stałej częstotliwości 400 Hz i 1 kHz
- Zmienny poziom na wyjściu (4 zakresy) regulacja tłumienia i amplitudy
- Stałość częstotliwości przebiegów
- Przebieg sinusoidalny i prostokątny
- Wyświetlacz: zielony typu LED, 6-cyfrowy
- Zakres częstotliwości licznika 10 Hz do 10 MHz
- Wymiary: 240x270x90 mm
- Masa: ok. 2,5 kg

Generator funkcyjny typ 7202



- Cztery przyrządy w jednej obudowie:
  - przemienieanie częstotliwości (sweep),
  - generator funkcyjny,
  - generator impulsowy,
  - licznik częstotliwości
- Uniwersalne przebiegi na wyjście:
  - sinusoida,
  - prostokąt,
  - trójkąt,
  - z regulowanym czasem narastania (ramp),
  - impulsowy,
  - piła,
  - poziom stały (DC)
- Zakres częstotliwości 0,02 Hz do 2 MHz w 7 podzakresach
- Przełącznik z wewnętrznym (6 cyfr) i zewnętrznym odczytem częstotliwości do 10 MHz
- Wewnętrzna i zewnętrzna regulacja szerokości przemiatania od 1:1 do 100:1
- Małe zniekształcenia dla przebiegu sinusoidalnego <1% od 10 Hz do 100 kHz
- Zmienna symetria przy generowaniu piły i przebiegów impulsowych
- Wyjście przebiegu prostokątnego o poziomach TTL i CMOS
- Regulacja poziomu składowej stałej DC
- Regulacja poziomu wyjściowego przy użyciu tłumika 20 dB oraz regulacja amplitudy

Uniwersalne częstościomierze typ 7023 i 7025

- 9-cyfrowy wyświetlacz typu LED z rozdzielczością 0,01 mHz w 1 sek.
- Możliwość współpracy z komputerem PC poprzez szeregowe złącze (interface) RS-232C
- Sterowany mikroprocesorowo
- Zakresy pomiarowe częstotliwości:
  0,1 Hz do 150 MHz – wejście A, B
  50 MHz do 1,5 GHz – wejście C (tylko 7023)

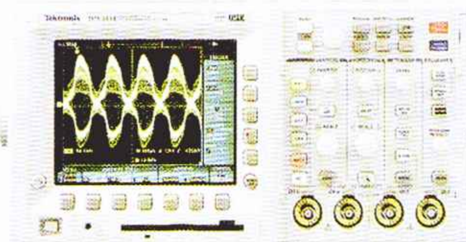


- Regulacja poziomu synchronizacji dla wejścia A
- Rozdzielne lub wspólne wybieranie trybów pracy dla wejść A i B
- Pomiar okresu i zliczanie, ciągłe na wejściu A
- Pomiary przesunięcia między sygnałem A i B oraz ich stosunku A/B
- Wybór nachylenia dla wejść A i B
- Funkcja samosprawdzania, pozwalająca na automatyczną diagnostykę różnych funkcji częstościomierza
- Wybieranie funkcji i okresu bramki metodą półautomatyczną (scanning) przez wciśnięcie na określony czas przycisku
- Filtr dolnoprzepustowy (100 kHz, -3 dB) do eliminacji zakłóceń przy pomiarach małych częstotliwości
- Tłumik wejściowy (1/1, 1/10)
- Funkcja zatrzymywania wyników na wyświetlaczu (DATA HOLD)

Przenośne oscyloskopy cyfrowe z ekranem LCD serii TDS 3000

Tektronix

Uwaga!!! Nowość!!!
od stycznia 1999 r.
rewelacja
na polskim rynku



Dwu- lub czterokanałowe oscyloskopy fosforowe (DPO) z kolorowym ekranem LCD oraz pamięcią, pozwalające m.in. dzięki wyzwalaniu wideo na jednoczesne oglądanie wielu linii sygnału telewizyjnego.

- Pasmo – 100, 300, 500 MHz
- Próbkowanie – 1,25, 2,5, 5,0 GS/s w każdym kanale
- Liczba kanałów – 2, 4
- Ekran – LCD pełny kolor VGA
- Stacja floppy dysków
- Port Centronics
- Wymiary: 375x176x149 mm
- Ciężar 3,2 kg (z akumulatorem 5,2 kg)

Bogate wyposażenie standardowe i opcjonalne.

Ponadto oferujemy inne przenośne oscyloskopy cyfrowe z ekranem LCD serii THS 700 oraz TDS 200 wraz z akcesoriami i sondami.

MERSERWIS – partner handlowy firmy Tektronix Polska

WIELOFUNKCYJNE, MIKROPROCESOROWE MIERNIKI PARAMETRÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH



METREL

RODZINA SMARTEC



- Miernik wyłączników - RCD
- Miernik rezystancji izolacji - IRT
- Miernik impedancji pętli zwarcia - LIT
- Miernik rezystancji uziemień -- ERT

WSZYSTKIE Z:
Pamięcią 500 wyników pomiarów
RS-232

Certyfikat GUM



EASY TEST

Mierzy:
- rezystancję izolacji 250, 500, 1000 V
- małą rezystancję–ciągłość obwodów
- parametry wyłączników różnicowo-prądowych
- rezystancję pętli zwarcia
- rezystancję uziemienia RE
- napięcie dotykowe

Posiada wyświetlacz ciekłokrystaliczny 3 i 1/23 cyfry
Zasilanie 3x1,5 V baterie alkaliczne IR14

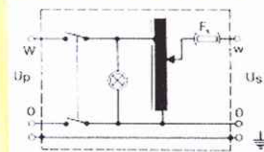


INSTALL TEST

Posiada wszystkie funkcje miernika EASY TEST
Dodatkowo:
- pomiar impedancji pętli zwarcia
- pomiar napięcia i częstotliwości sieci
- pomiar prądu przemiennego dodatkową sondą prądową
- pomiar kolejności faz
- pomiar rezystywności gruntu metodą czteropunktową
- interfejs RS232
- pamięć 500 komórek

Autotransformatory laboratoryjne napięcia przemiennego





- Standardowe autotransformatory laboratoryjne wyposażone są w:
  - wyłącznik sieciowy
  - lampkę sygnalizacyjną w uzwojeniu pierwotnym
  - bezpiecznik w uzwojeniu wtórnym
- Prąd obciążenia 5, 7 lub 13 A max.

Ponadto oferujemy:
- autotransformatory do pracy ciągłej
- jedno- i trójfazowe autotransformatory przemysłowe bez obudowy
- jedno- i trójfazowe autotransformatory z napędem elektrycznym
- trójfazowe autotransformatory w obudowie

MERSERWIS
ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel./fax (0-22) 831-25-21, 831-42-56, 635-82-54

WYŁĄCZNY I BEZPOŚREDNI IMPORTER, DYSTRYBUCJA, WŁASNY SERWIS WYROBÓW FIRM METREL I DAGATRON



02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Dystrybutor lokalny: MERASERW, ul. Sienkiewicza 26
41-200 Sosnowiec tel: 266-91-39, fax 266-65-89

Partner handlowy firm: HAMEG Instruments

METEX® Tektronix HC



OFERTA SPECJALNA - Oscyloskop HC 5502
20 MHz, dwa kanały, dwie sondy na wyposażeniu.
Cena 1150 zł+Vat



Rabat 10% przy zakupie oscyloskopu HC-3502c z zasilaczem laboratoryjno-serwisowym: MS-9140, MS-9150 lub MS 9160.

ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.
WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstościomierz, zasilacze, multimetr

MS-9140:	trzy zasilacze: 0÷30V/0÷2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącze RS232c	cena: 1520 zł
MS-9150:	tak jak MS-9140, częstościomierz 1,3 GHz	cena: 1500 zł
MS-9160:	tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS, generator 10 MHz	cena: 2100 zł +VAT

TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY
TACHOMETR
ZE ŚWIADECTWEM
LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny:
5-100.000 obr/min
Zakres stykowy:
0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa:
0,05-2000 m/min
Dokładność:
0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 580 zł +VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną 25 miesięcy)





NAJTAŃSZY MIERNIK CĘGOWY PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO.

Cena 190 zł + Vat
Zakresy:
prąd stały: 200 A, 1000 A
prąd zmienny: 200 A, 1000 A
napięcia: 200 V, 600 V

test diod, pomiar rezystancji, Data hold

Atest GUM

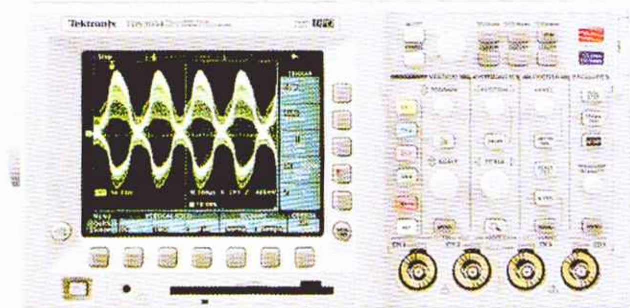
NOWOŚĆ!

DM-6046

TDS3000-DPO* Tektronix
Nowa generacja oscyloskopów cyfrowych

* Digital Phosphor Oscilloscope – wyświetla, zapamiętuje i analizuje trzy wymiary sygnału w czsie rzeczywistym; lepszy niż analogowy, lepszy niż cyfrowy.
Przełamanie bariery cena/parametry.

100 MHz-1,25 GS/s 300 MHz-2,5 GS/s 500 MHz-5 GS/s



Nowa jakość w pomiarach, analizie i zapisie sygnałów złożonych.
W standardzie: 2 lub 4 kanały, kolorowy wyświetlacz LCD, FDD, Centronics, współpraca z sondami aktywnymi.
W opcji: GPIB/RS 232 lub VGA/RS 232, FFT[x], zaawansowane tryby wyzwalania[x], wyzwalanie sygnałem telewizyjnym, zasilanie bateryjne

UWAGA! SPECJALNE CENY NA OSCYLOSKOPY SERII TDS i THS



PROMOCJA Tektronix Do oscyloskopów TDS bezpłatnie miernik M 3850D

OSCYLOSKOPY STACJONARNE TEKTRONIX
TDS210 - 60 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, Centronics
TDS224 - 100 MHz, 1Gs/s, RS232, 4 kanały

OSCYLOSKOPY PRZENOŚNE - bateryjne : THS 710 - 60 MHz,
THS 720 - 100 MHz
THS 730 - 200 MHz

Ekstremalne parametry i zabezpieczenia, umiarkowana cena, atest GUM

NOWOŚĆ





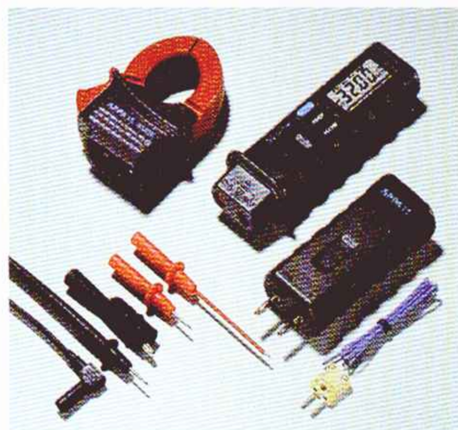
Nr RP T 98 280

- **Cena:**
  APPA 301 - 560 zł,
  APPA 303 - 660 zł,
  APPA 305 - 760 zł

- Odporność środowiskowa na wodę i kurz – IP 64
- Wykrywanie impulsów (szpilek) 0,1 ms!
- Optyczny RS 232c
- Dokładność podst. DC - 0,06% (APPA 305)
- Temperatura pracy od - 10 °C
- Funkcja pomiaru AC + DC (nałożona składowa stała)
- Pomiar rezystancji napięciem < 0,6 V
- Zabezpieczenie wszystkich zakresów: DCV/ACV - 1000 V/750 V Pozostałe zakresy 600 V



- Wyświetlacz: 4 3/4 oraz 3 3/4 cyfry
- True RMS – 100 kHz



APPA 17 - Pierwszy w Polsce miernik "palcowy" z atestem GUM

APPA 15 - przystawka cęgowa
APPA 11 - przystawka temperaturowa
Miernik palcowy APPA 17
- dokładność podst. 0,7%
- pomiary: DC/AC, oporności, ciągłości obwodu prąd - przystawka cęgowa do 300 A temperatura - przystawka temperaturowa do 1000 °C
- automatyczne wyłączanie zasilania
- wymienne końcówki

MIERNIK DO PRACY W WARUNKACH PRZEMYSŁOWYCH Atest GUM nr RP T 98 283

Zamów bezpłatny katalog APPA

Zamów bezpłatny katalog APPA - profesjonalne multimetry

NDN SOLDERING TOOLS



Pełny zestaw sprzętu lutowniczego

- lutownice elektryczne
- stacje lutująco-rozlutowywujące na gorące powietrze
- lutownice gazowe
- akcesoria (pensety, chwytaki, pochłaniacze gazów, tasiemki antystatyczne)

Znak bezpieczeństwa B

Atrakcyjne ceny



Zamów bezpłatny katalog sprzętu lutowniczego

02-784 Warszawa, ul. Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96, 644-42-50.



NAJWIĘKSZY WYBÓR ZASILACZY W POLSCE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl
Dystrybutor lokalny: MERASERW, ul. Sienkiewicza 26 41-200 Sosnowiec tel: 266-91-39, fax 266-65-89

W ciągłej sprzedaży kilkadziesiąt typów zasilaczy:

MODEL / PARAMETR	NDN-DF1730SB3A	NDN-DF1730SB5A	NDN-DF1720SL10A	NDN-DF1730SL10A	NDN-DF1730SL20A	NDN-DF1731SB3A
Napiecie wyjściowe	0-30V	0-30V	0-20V	0-30V	0-30V	2x(0-30V) 2x(0-3A) 1x(5V,3A)
Prąd wyjściowy	0-3A	0-5A	0-10A	0-10A	0-20A	
Ilość wyjść Praca równoległa	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	potrójny TAK(30V,6A)
Napieciowy wsp. stab. CV, CC	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,01%+1mV CC<0,2%+1mA	CV<0,02%+3mV CC<0,5%+3mA			CV<0,01%+0,5mV CC<0,2%+1mA
Obciażeniowy wsp.stab.CV,CC	CV<0,01%+2mV CC<0,2%+3mA	CV<0,01%+5mV CC<0,2%+5mA	CV<0,5%+10mV CC<0,5%+20mA			CV<0,01%+1mV CC<0,2%+3mA
Tetnienia(mV)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)	3mV (RMS)			0,5 mV (RMS)
Zasilanie (V)	220V +/-10%					
Wymiary (cm)	16x13x29	16x13x29	16x26x29	16x26x29	16x26x36	16x26x36
Waga (kg)	6	6,5	10	12	18	11
Inteligentne chłodzenie	------	------	Tak	Tak	Tak	Tak
CENA (bez VAT) dla USD=3,6zł	300zł	350zł	380zł	490zł	650zł	650zł

2 LATA GWARANCJI



BEZKONKURENCYJNA OFERTA ZASILACZY NDN !
(np. zasilacz NDN - 0÷15V, 0÷2A za 165 zł. + VAT)

SPRAWDŹ CENY!
Zamów bezpłatny katalog.





- Stabilizacja prądu i napięcia
- Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A
- Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.
- Kalibracja programowa
- Inteligentny system chłodzenia
- ZłączeRS-232 - opcja
- Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy
- Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS-305)
- Przyciski ⇩("dół") i ⇧("góra") do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych

DANE TECHNICZNE									
Model	LPS 301		LPS 302		LPS 303	LPS 304		LPS 305	
Maks. moc wyjściowa	30 W		60 W		90 W	70 W		165 W	
NAPIĘCIE	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ +30V/0 ÷ -30V	5V	0 ÷ +30V / 0 ÷ -30V	3.3V/5V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV		10mV	
Nap. maks	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V	-32V / +32V		-32V / +32V	
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 30 V		0 ÷ ± 30V	
Błąd śledzenia						± 20 mV		± 20 mV	
PRĄD									
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A	0 ÷ 1A / 0 ÷ -1A	2 A	0 ÷ -2,5A/0 ÷ +2,5A	3 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA		1 mA	
Prąd maks	2,4 A	1,2 A	4,4 A	2,4 A	3 A	+1,2A / -1,2A	≈ 2,2 A	+3A / -3A	≈ 3,3 A
Tryb śledzenia						0 ÷ ± 1 A		0 ÷ ± 2,5 A	
Błąd śledzenia						± 2 mA		± 5 mA	
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA									
Napięciowy WS* (zmiana napięcia sieci ± 10%)	1 mV					1 mV	5 mV	1 mV	5 mV
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	2 mV					2 mV	10mV	2 mV	10 mV
Tętnienia	0,5 mV rms					1,5 mV rms	2 mVrms	1,5 mV rms	2 mV rms
(10Hz ÷ 20MHz)	5 mVp-p					10 mVp-p	20mVp-p	10 mVp-p	20 mVp-p
Odpowiedź na stan nieustalony	typowo 200 μs					typowo 200 μs		typowo 200 μs	
Współczynnik temp	typowo 100 ppm/°C								
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU									
Napięciowy WS (zmiana napięcia sieci ± 10%)	typowo 5 mA					typowo 15 mA		typowo 15 mA	
Obciążeniowy WS (zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)	typowo 5 mA					typowo 10 mA		typowo 10 mA	
Tętnienia (10Hz ÷ 20MHz)	1 mA rms					1 mA rms		1 mA rms	
(wartości typowe)	5 mAp-p				10 mAp-p	5 mAp-p		5 mAp-p	
Współczynnik temp	typowo 200 ppm/°C								
Wyświetlacz	2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper								
Dokładność odczytu V **	± (0,2% + 2d)***					± (0,2% + 2d)		± (0,2% + 2d)	
Dokładność odczytu A **	± (0,5% + 5d)					± (0,5% + 5d)		± (0,5% + 5d)	
Napięcie wspólne	± 240 V DC								
Temperatura pracy	0°C do 40°C								
Temperatura składowania	-40°C do 70°C								
Wymiary	220 x 86 x 300 mm							213 x 132 x 398 mm	
Waga	ok. 4,5 kg		ok. 5,5 kg					ok. 8,2 kg	
Chłodzenie	Naturalne		Wymuszone - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość						
Zasilanie AC 220V ± 10%	47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W		47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W		47 ÷ 63Hz, 2A ok. 150W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110W		47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250W	
RS232	Opcje							Standard	
Wyposażenie	Instrukcja obsługi **po polsku**, kabel sieciowy, bezpiecznik								

* WS - współczynnik stabilizacji
** Dla wartości wyjściowej mniejszej niż 5% ustawionej, należy do podanej dokładności dodać 5 wartości ostatniej cyfry
*** Format zapisu dokładności pomiaru ± (% odczytu + wartość ostatniej cyfry)

- Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302
- Dwa kanały regulowane i napięcie dodatkowe (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Cena	630 zł + VAT	790 zł + VAT	890 zł + VAT	940 zł + VAT	1360 zł + VAT



Programowane zasilacze laboratoryjne LPS

LPS-301	30 W, 30 V/1 A lub 15 V/2 A; raster 10 mV/1 mA	650 zł
LPS-302	60 W, 30 V/2 A lub 15 V/4 A; raster 10 mV/1 mA	790 zł
LPS-303	90 W, 30 V/2,5 A; raster 10 mV/1 mA	850 zł
LPS-304	70 W, 2x30 V/1 A i 5 V/2 A; raster 10 mV/1 mA	650 zł
LPS-305	165 W, 2x30 V/2,5 A i 5 V/3 A; raster 10 mV/1 mA	650 zł
Interfejs RS-232C do zasilaczy LPS		160 zł
SLPS-1 Oprogramowanie do zasilaczy serii LPS		80 zł

Podane ceny nie obejmują podatku VAT (22%)



Precyzyjne zasilacze programowane PPS

Pojedyncze serii 1000 (7 modeli): 70 W; 8 V/10 A – 250 V/0,2 A
Pojedyncze serii 2000 (7 modeli): 180 W; 8 V/20 A – 250 V/0,8 A
Dwuzakresowe serii 1020 (2 modele): 100 W; 17,5 V /6 A – 60 V/1,5 A
Podwójne serii 1200 (6 modeli): 70 W; 8 V/6 A – 128 V/0,5 A
Dokładność 12-bitowego przetwornika c/a, wyświetlacz alfanumeryczny
Zewnętrzne programowanie i kalibracja, interfejs GPIB i RS-232C
Dostępne doskonałe oprogramowanie SPPS-2 (opcja)
Najwyższa jakość wykonania, precyzja i niezawodność (3 lata gwarancji)



Programowane generatory funkcyjne

Przemiatanie logarytmiczne i liniowe, zewnętrzna modulacja
sinus, prostokąt, trójkąt, piła, impulsy TTL, DC, VCO, 1 ppm
regulacja symetrii, współczynnika wypełnienia impulsów i offsetu

FG-506	2 Hz – 6 MHz; zegar 12 MHz, ±0,01%	1380 zł
FG-513	2 Hz – 13 MHz; zegar 24 MHz ±0,01%	1990 zł
FG-503	10 mHz – 3 MHz; synteza, zniekształcenia <–60 dB	2150 zł

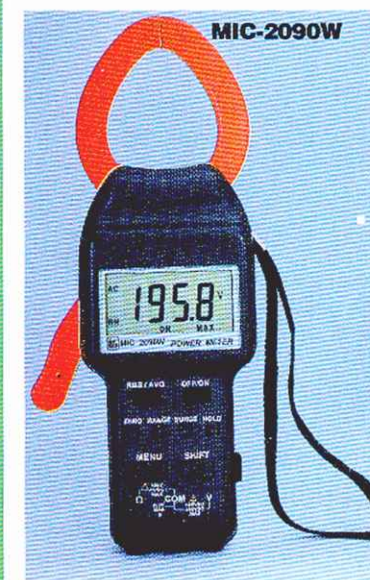
opcje: częstościomierz (100 MHz) i interfejs GPIB (do FG-503)

Podane ceny nie obejmują podatku VAT (22%)

Multimetry cęgowe i cęgowe mierniki mocy

MIC-2040	AC 600 A, ACV, R, ciągłość, hold	165 zł
MIC-2060PA	AC 600 A, AC/DCV, R, ciągłość, peak hold,	210 zł
MIC-2080W	AC/DC 1000 A, True RMS AC/DCV, R, f moc czynna, peak/hold, wyjście analogowe	790 zł
MIC-2090W	4 cyfry, AC/DC 1000 A, True RMS AC+DC rzeczywista moc czynna, bierna i pozorna, cos ϕ, wsp. kształtu, R, f, peak/hold, ciągłość	1190 zł

Podane ceny nie obejmują podatku VAT (22%)









Wielofunkcyjne przenośne testery linii telekomunikacyjnych

Proste testery do pomiaru podstawowych parametrów linii:

MT-185 (AR-185T)	generator, pomiary szumów i poziomu	1000 zł
MT-2500 (TE-2500)	pomiary do 200 kHz, HDSL, ADSL, ...	2900 zł
MT-3000 (TE-3000)	pomiary do 300 kHz, HDSL, ADSL, ...	3200 zł

Programowany nadajnik/odbiornik z przemiataniem, pomiary poziomu, szumów, przesłuchów, tłumienności, telefon DTMF, MF, filtry, pamięć, RS-232, współpraca z drukarką:

MT-186e (AR-186)	20 Hz–50 kHz, wbudowany multimetr	6400 zł
MT-186eWB	40 Hz–300 kHz, wbudowany multimetr selektywny pomiar poziomu i przesłuchów	15 700 zł
MT-188e (AR-188)	20 Hz–50 kHz, rozbudowane pomiary szumów, fluktuacji amplitudy i fazy	9600 zł

Podane ceny nie obejmują podatku VAT (22%)



**02-930 Warszawa,
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. (0-22) 642-19-73**



Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:
■ **Oscyloskop cyfrowy** : dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, odchylanie pionowe: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, automatyczny setup, 20 pamięci przebiegów, kursory: ΔV, ΔT, 1/ΔT, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C): automatyczna zmiana zakresów, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C): 8 kanałów, 20 MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstościomierz**: 1 Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ Wyświetlacz podświetlany: CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd (320C), interfejs optyczny RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neseser, masa 2 kg. **cena: 4200 zł (320C); 2800 zł (300C)**

Escort 2000



Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały:
■ **Źródła: napięciowe** 0...1,5 V lub 0...15 V (±0,03%) prądowe 0...25 mA (±0,03%) ■ **Generator sygnału prostokątnego**: 28 częstotliwości 0,5...4800 Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5 V, ±5 V, 12 V i ±12 V ■ **generator sygnału schodkowego (SCAN):** Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99 s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP)**: Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci, ■ **Multimetr**: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400 Ω...40 MΩ), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, temperatury, częstotliwości współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold. ■ Interfejs RS-232C, oprogramowanie (opcja), sonda temp. (opcja)
cena: 1190 zł

przyrządy pomiarowe firmy ESCORT

LABIMED® Sp. z o.o.

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

2 lata gwarancji

Ceny bez podatku VAT 22%

Wszystkie przyrządy mają świadectwo typu GUM



Multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% ■ AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz ■ Pomiar rezystancji pojemności, temperatury, częstotliwości, dBm ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia . Testy: diody, ciągłości ■ Interfejs optyczny RS-232C (standard), GPIB (opcja).
cena: 2950 (EDM-3150), 3250 (EDM-3150G)

Miernik pojemności EDC-128

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry
■ Pomiar w zakresie 0,1 pF÷50 mF
■ Dokładność ±1%, ±4 cyfry
■ Funkcja komparatora z 10 pamięciami wartości granicznych HI/LO
■ Pomiar względem wzorca
■ Wartość maksymalna, minimalna, średnia ■ Interfejs RS-232C
■ Funkcja określania tolerancji kondensatorów **cena: 350 zł**

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



Escort 95T

■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości, ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemiennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w paśmie 45 Hz.. 20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97) ■ Duża rozdzielczość 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: • rezystancji: 0,1 Ω...40 mΩ • pojemności: 1 pF...10 mF • częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz • współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99,9% (*) • szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s • konduktancji do 40 nS/100 GΩ • temperatury: -40...+1372°C (*) • dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω...1200 Ω (*) • współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optozłączem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda temperaturowa typu K (*) (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97
(**) – funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97

cena: 550 (95), 590 (95T), 850 (97)







Mierniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1 mΩ...10 MΩ ■ Pojemność 0,1 pF...10 mF ■ Indukcyjność 1 μH...10000 H ■ Dobroć, tanges kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja . Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D). 0,7% (ELC-131D)
cena: 600 zł (131D); 1350 zł (3131D)

Telewizor, który ogląda się... za Tobą

15°

Golden Eye Swing

CF-29H90TM

- system zdalnego obracania wokół osi
- Golden Eye
- superpłaski kineskop eliminujący zniekształcenia
- zaawansowany system poprawy jakości obrazu
- PIP - obraz w obrazie
- SRS - system dźwięku przestrzennego
- super woofer



Najważniejsi są ludzie